

# ELEKTUUR

maandblad voor elektronica

**IR-afstandsbediening**  
schakelen zonder kabels

**Linkwitz-filters**  
theorie en praktijk

**elektronische  
zandloper**  
LED's vervangen zand

**zonne-energie**  
vermogen uit de ruimte

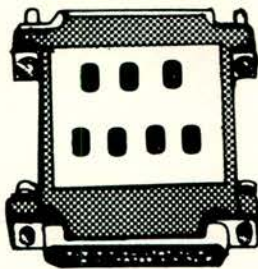


# De Nieuwsbrief

Mei  
1987

Een maandelijks verschijnende publikatie van nieuw in het programma opgenomen artikelen, prijsaanpassingen enz. als aanvulling op De Katalogus.

## RS-232 TESTADAPTERS:



Nieuw: een serie adapters om de bedrading tussen computer en randapparatuur universeel en toch overzichtelijk te houden: genderchangers (RS-232 en Centronics!), testaccessoires voor RS-232 interfaces: led-tester, nulmodem, jumperboxes.

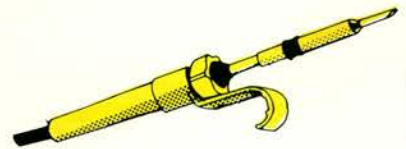
Jumperbox, interne bedrading f 15,95

## TOTAAL LEVERANCIER

- \* Eén leverancier spaart tijd en geld
- \* Meer dan 12.000 artikelen op voorraad
- \* Alles staat in De Katalogus
- \* Balieverkoop in Utrecht Eindhoven en Haarlem

## ANTEX SOLDEERBOUTEN:

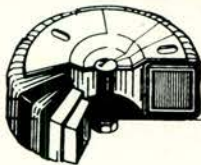
Bijzonder degelijke soldeerbout van Antex. Geschikt voor alle voorkomende soldeerwerkzaamheden. Leverbaar in 17 en 25 watt. Voorzien van ophangbeugel welke tevens dienst doet als vingersteun voor nauwkeurig werken. Kwaliteit voor een betaalbare prijs:



De Katalogus pag.8-13

Antex soldeerbout 17W-220V f 29,90

## RINGKERNTRAFO'S



De ILP ringkerntrafo's behoeven geen verdere introductie. Iedereen kent deze kwaliteitstrafo's met hun onovertroffen prijs/kwaliteit verhouding. Display Elektronika heeft alle spanningen en vermogens van 15 VA tot en met 1000 VA in voorraad. Natuurlijk voor lage ILP prijzen!

De Katalogus pag 2-2/2-3

## CENTRONICS KONNEKTOREN:



De bekende computerkonnektoren voor verbindingen tussen printers en IEEE-interfaces. Kabeldelen male en female (ook in pons uitvoering!), chassisdelen en konnektoren voor printmontage En voor zeer concurrerende priizen:

De Katalogus pag. 5-21

Kabeldeel male, 36-polig f 4,95

## SIGNAALINJEKTOR:

Signaalinjector voor het foutzoeken in defekte ontvangers en versterkers. Wordt geleverd als bouw-pakket compleet met een handzame behuizing. Instelbare uitgangsspanning. Voeding door 9V batterij (niet meegeleverd).



De Katalogus pag. 9-19/9-33

Signaalinjector eb7750 f 24,90

## HET PROGRAMMA

- \* Breed programma
- \* Konkurrerende prijzen
- \* Hoge staffelkortingen
- \* Hoge kwaliteit altijd gewaarborgd

## LIQUID CRYSTAL DISPLAYS

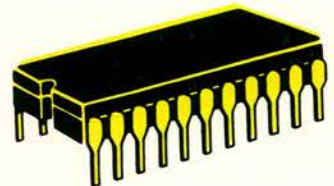


Een uitgebreid programma lcd's van 3½ tot 8-digits, met cijferhoogtes van 7,6 tot 17,8mm. Ook alfanumerieke uitvoeringen. Uit voorraad leverbaar en voor scherpe prijzen.

3½-digit - 13mm f 19,95

De Katalogus pag. 1-56/1-60

## SRAM 6116:



Voor het uitbreiden van computergeheugenkapaciteit met ram en/of rom levert Display Elektronika een compleet pakket ic's:

2 k x 8 ram, 6116-150ns f 6,75 p.s.t., f 4,20 per 100

# Elektronika nodig?

## pak De Katalogus

**Bedrijven:** Stuur ons even een brief of telex en u krijgt hem gratis in huis.

**Particulieren:** Stuur een bank- of giro-betaalkaart à f 17,75 aan ons op. ( f 12,50 + f 5,25 verzendkosten )

Alle prijzen zijn inkl. BTW. Wijzigingen voorbehouden.

# display Elektronika

Uw Partner in Elektronika

VERKOOP NEDERLAND  
Keizerstraat 31  
3512 EA Utrecht

Bedrijven en postorders  
tel: 030 - 32 83 25  
tlx: 47660 displ nl

## FILIALEN

Eindhoven Kleine Berg 39-41  
Haarlem Kampervest 53  
Utrecht Lange Jufferstraat 12-18

tel: 040 - 44 88 27  
023 - 32 24 21  
030 - 31 56 55



De Katalogus '86-'87

**Elektuur is een uitgave van:**

Uitgeverij. Elektuur B.V.,

Peter Treckpoelstraat 2-4, Beek (L)

Telefoon: 04402-89444, Telex 56617

Korrespondentie-adres: Postbus 75, 6190 AB Beek (L)

Kantoortijden: 8.30-12.00 en 12.30-16.00 uur

Direkteur: J.W. Ridder,

Bourgognestraat 13a, Beek (L)

Elektuur verschijnt de eerste van elke maand, behalve in juli en augustus waarin een dubbelnummer verschijnt, de halfgeleidergids. Onder de naam Elektor wordt Elektuur ook uitgegeven in het Duits, Frans, Engels, Spaans, Portugees en Grieks.

**Elektuur-databank:**

24 uur per dag beschikbaar (behalve op maandagmiddag tussen 12.30 en 16.00 h) voor informatie en bestellingen via computer, modem en telefoon (Viditel-systeem). Tel.: 04402-71850.

**Internationaal hoofdredakteur/  
chef ontwerp:**

K.S.M. Walraven

**Hoofdredakteur:**

P.E.L. Kersemakers

**Redactie:**

P.H.M. Baggen (eindred.), H.D. Lubben, J.F. van Rooij, E. de Ruiters, I. Gombos

**Ontwerpafdeling/laboratorium:**

J. Barendrecht, G.H.K. Dam,

A.M.J. Rietjens, A.P.A. Sevriens, J.P.M. Steeman,

P.I.A. Theunissen, M.J. Wijffels

**Redaktiesekretariaat:**

G.W.P. v. Linden, M. Pardo

**Dokumentatie:** P.J.H.G. Hogenboom

**Vormgeving/graf. prod.:** G.B.S. Beek (L)

**Abonnementen:** T.H.H. Dewitte

**Jaarabonnement:**

Nederland f 62,50; België Bfrs. 1290;

buitenland f 85,—

studie-abonnement f 50,— (Bfrs. 1032)

Elektuur-abonnees ontvangen automatisch 2-wekelijks het vakblad **Elektronica Aktueel**, de informatiebron voor de elektronicus en een ieder die op middelbaar of hoger nivo werkzaam of studerende is in het brede vlak van de elektronica.

Een abonnement kan op ieder gewenst tijdstip ingaan en loopt automatisch door, tenzij het 2 maanden voor de vervaldatum schriftelijk is opgezegd.

De snelste en goedkoopste manier om een nieuw abonnement op te geven is die via de antwoordkaart in dit blad.

Reeds verschenen nummers op aanvraag leverbaar (huidige losse-nummerprijs geldt).

**Losse-nummerprijs:**

Nederland f 6,25; België Bfrs. 129

**Adreswijzigingen:**

s.v.p. minstens 3 weken van tevoren opgeven met vermelding van het oude en het nieuwe adres en abonnee-nummer.

**Commerciële zaken:**

H.J. Ulenberg

**Hoofd adv.-exploitatie:**

E.A. Hengelmolen

**Advertentie-verkoop:**

F. Kovacs

**Advertentie-orderbehandeling:**

W.H.J. Peeters

Advertentietarieven, nationaal en internationaal, op aanvraag.

**Druk:** N.D.B., Zoeterwoude

**Auteursrecht**

Niets uit deze uitgave mag verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgeefster.

De auteursrechtelijke bescherming van Elektuur strekt zich mede uit tot de illustraties met inbegrip van de printed circuits, evenals tot de ontwerpen daarvoor.

In verband met artikel 30 Rijksoktrooiwet mogen de in Elektuur opgenomen schakelingen slechts voor partikuliere of wetenschappelijke doeleinden vervaardigd worden en niet in of voor een bedrijf.

Het toepassen van schakelingen geschiedt buiten de verantwoordelijkheid van de uitgeefster.

De uitgeefster is niet verplicht ongevraagd ingezonden bijdragen, die zij niet voor publikatie aanvaardt, terug te zenden.

Indien de uitgeefster een ingezonden bijdrage voor publikatie aanvaardt, is zij gerechtigd deze op haar kosten te (doen) bewerken; de uitgeefster is tevens gerechtigd een bijdrage te (doen) vertalen en voor haar andere uitgaven en activiteiten te gebruiken tegen de daarvoor bij de uitgeefster gebruikelijke vergoeding.

© Uitgeversmaatschappij Elektuur B.V. - 1987

Printed in the Netherlands.



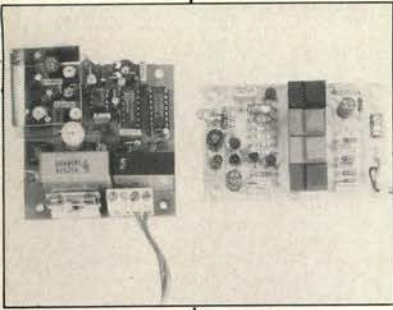
lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers

# redactioneel

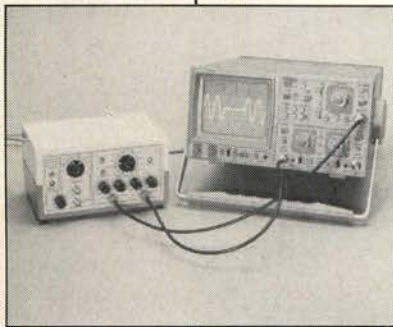
In het paas-weekend van 18 t/m 21 april jongstleden werd in de Jaar-beurshallen in Utrecht weer de beurs "Techniek in Vrije Tijd" gehouden. Deze beurs is helemaal gericht op degene die zich interesseert voor elektronica, modelbouw, gereedschappen, kortom voor de echte hobbyist die met technische dingen knutselt. In de afgelopen jaren heeft deze beurs al bewezen dat voor een dergelijke opzet veel belangstelling is. Mede door de groeiende vrije tijd van de meeste mensen worden de hobbies steeds belangrijker. En vooral de technische hobbies spreken de mensen sterk aan, waarschijnlijk omdat onze maatschappij een steeds zwaardere nadruk legt op de techniek in al zijn vormen.

Natuurlijk was Elektuur ook weer aanwezig met een stand vol zelfbouw-apparatuur, tijdschriften, boeken en een team dat de belangstellenden informatie en technisch advies verstrekke. Technische problemen over Elektuurschakelingen en aanverwante zaken werden, indien mogelijk, direkt opgelost. Tijdens zo'n beurs merk je weer eens hoe groot het aantal Elektuur- en Elex-lezers is, en hoe nauwkeurig onze artikelen vaak worden doorgelezen. We hebben ook een aantal voorstellen voor nieuwe schakelingen gekregen, waarvan we enkele zeker zullen uitwerken. Die ziet u nog wel in het blad verschijnen. Tot de volgende beurs, want het contact met de lezers is voor een tijdschrift als het onze bijzonder belangrijk.

# INHOUD



IR-afstandsbediening  
blz. 34



tone-burst-adapter  
blz. 68

- 33 een moeilijke beslissing**
- 34 IR-afstandsbediening**  
Met deze schakeling kunnen vier verschillende apparaten draadloos worden in- en uitgeschakeld, zoals hifi-apparatuur, garagedeuren en lampen.
- 39 bevestiging van Elektuur-frontplaten**  
Zo kunnen Elektuur-frontplaten gemakkelijk op de goede plaats worden geplakt.
- 40 zonne-energie-techniek**  
Overal op aarde levert de zon ons gratis energie die met de juiste hulpmiddelen omgezet kan worden in warmte en elektriciteit.
- 46 referentietijd-klok — deel 2**  
In dit tweede deel volgt de bouw van de klok. De schakeling kan samen met de DCF-ontvanger in een meetserie-kastje worden gebouwd.
- 50 Linkwitz-filters**  
Iedere luidsprekerbouwer praat er over, maar wat doet zo'n filter nu eigenlijk en hoe kun je er zelf een bouwen?.
- 56 print-layouts**
- 59 8051/8052**  
Deze serie microcontrollers (waarvan er een in de referentietijd-klok is toegepast) is zo interessant dat deze eens nader bekeken wordt.
- 64 elektronische zandloper**  
Een elektronische versie van de eeuwenoude zandloper. Door middel van LED's wordt het vallen van het zand nagebootst.
- 68 tone-burst-adapter**  
Een bijzonder veelzijdige tone-burst-schakeling vormt het laatste deel van de in het vorige nummer beschreven spot-sinus-generator.
- 75 applicator**  
De LM 16251.
- 107 adverteerdersindex**



elektronische zandloper  
blz. 64

## zon en wind

Aangezien steenkool- en kern-centrales beide voor de nodige verontreinigingen van het milieu zorgen, wordt steeds meer de nadruk gelegd op zon en wind als energie-leveranciers. In dit nummer geven we een overzicht van de diverse mogelijkheden om het zonlicht om te zetten in andere energievormen, zoals elektriciteit en warmte.





# TELEC

EINDHOVEN

Kruisstraat 166  
5612 CN Eindhoven  
tel. nr. 040-434449  
postgiro 3230071  
bank ABN 528584960  
telex 77223

EINDHOVEN  
Computerafdeling

Stratumsedijk 36  
5611 NE Eindhoven  
tel. nr. 040-122775  
postgiro 1744286  
bank ABN 527365017

GRONINGEN

Steentilstraat 36  
9711 GP Groningen  
Postbus 7026  
9701 JA Groningen  
tel. nr. 050-141616  
postgiro 3371900  
bank ABN 211100285  
telex 77223

## LASER XT Personal Computer

De IBM compatible voor iedereen voor de laagste prijs.



- \* IBM XT compatible
- \* 4,77/8MHz kloksnelheid
- \* 8 slots
- \* 8 Kb BIOS
- \* 150 W voeding
- \* 256 kb RAM uitbreidbaar tot 640 Kb
- \* AT compatible toetsenbord
- \* Monochroom graphic card (720 x 384) met printer interface

- \* 360 Kb diskdrive
- \* Philips high resolution TTL monitor

Dus een complete MS DOS computer voor

**1995,-**

incl. BTW

Configuratie 2: 2292,50

Als hierboven maar dan met 2 diskdrives

Configuratie 3: 2522,50  
Idem maar met 2 drives en 640 Kb RAM

Natuurlijk hebben wij een uitgebreid programma uitbreidingskaarten en software in ons assortiment.

IBM is een geregistreerd handelsmerk van International Business Machines Corporation.  
MS-DOS is een geregistreerd handelsmerk van Microsoft Inc.

Diverse uitbreidingen voor Laser en MS DOS machines	
Diskdrive 360 Kb slijpline Tandem	345,-
Harddisk 20 Mb Microscience + controller	1500,-
Tape streamer 10 Mb	1495,-
IBM 14" RGB monitor	930,-
Monochroom graphics adapter (hercules compatible)	270,-
Color graphic adapter	235,-
Printer adapter + kabel	75,-
RS 232 adapter	109,50
Klok/calender adapter	97,50
I/O plus kaart 1 x RS232, printer, klok, game I/O	250,-
Eprom programmer met 4 sockets en software	615,-
PC Muis pc-mouse compatibel	229,50
135 Watt power supply	250,-
Diverse toetsenborden	vanaf: 225,-

### LED klok module

Geheel complete klok met zeer duidelijk LED display. Alleen een trafo van 2 x 6 V en enige schakelaars zijn nodig om deze klok aan te sluiten.

o.a. met:

- alarm uitgang
- schakel uitgang
- helderheids regeling enz.

Bij Telec voor **f 25,-**

### AANBIEDING TOETSENBORD

Acorn Atom Toetsenbord + kast  
Geen dump maar volledig nieuw

Nu van f 125,- voor 49,50

### KASTEN

Uit ons ruime programma kasten en behuizingen:

19" kast  
Professionele 19 inch kast type 3HE  
Zwarte kast met dikke aluminium frontplaat **87,50**

ELMA kast  
Blauwe kast van 32 x 23 x 13 cm voor eurokaarten **49,50**

### STANNOL SOLDEERSTATION



Type Industa 1000  
Compleet soldeerstation bestaande uit regelunit + soldeerbout  
Temperatuur traploos instelbaar van 200 - 400 °C  
Met 24 Volt 50 Watt soldeerbout

f 175,-

### Maak uw eigen printplaat

Een complete set voor het zelf vervaardigen van professionele printplaten.

deze set bestaat uit:

- 2 UV TL buizen + voeten en voorschakelapparaat
- Etsmachine met luchtpomp
- Etsmiddel
- ontwikkelaar
- 5 Fotoprintplaten eurokaart
- een handleiding voor het bouwen van een belichtingsbak en over het zelf maken van printen.

Deze complete set kost u bij telec

f 199,-

## SUPER AANBIEDING

### COMPLETE 3 IN 1 GEREEDSCHAPSSET

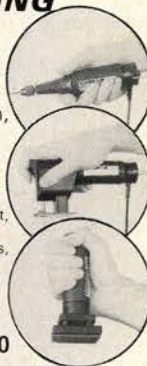
Voor Boren, Zagen, Schuren, Frezen enz.

Bestaande uit:

- \* Minidril motoreenheid 100 Watt
- \* Dubbelgelagerd boormachine hulpstuk
- \* Decoupeerzaag hulpstuk voor hout, metaal, kunststof, enz.
- \* Ruim assortiment boortjes, freesjes, slijpsteentjes, zaagjes enz.
- Opgeborgen in een overzichtelijke koffer

Deze complete set voor:

**169,50**



### 8087 CO-PROCESSOR

8 MHz uitvoering  
Voor Uw IBM computer en compatible's  
Incl. testsoftware en handleiding  
Laat uw PC veel sneller rekenen voor

FL 550,-

### BECKMAN MEETAPPARATUUR

In ons assortiment meetapparatuur hebben wij ook opgenomen de betrouwbare en gunstig geprijsde apparatuur van Beckman.

Bijvoorbeeld

#### Multimeter T100B

Digitale multimeter met 29 meetbereiken, 10 Amp bereik, diode test, zoemer

225,-

#### Oscilloscope 9020

20 MHz dual trace  
Delayed tijdbasis  
1 mV gevoeligheid  
Componenten tester  
Variabele hold-off  
Beam Finder  
Compleet met 2 Omschakelbare 1/1 - 1/10 probes



1496,40

#### Logic probes

LP 10A  
LP25

63,-  
130,-

#### Logic pulser

PR41

151,-

### Componenten nodig?

Bij telec vrijwel alle componenten en toebehoren uit voorraad

Meer dan 3.000.000 componenten uit voorraad leverbaar

Een leverancier voor al uw componenten en toebehoren Kopen bij telec spaart u tijd en geld

Zeer interessante staffelkortingen  
Zowel balieverkoop als postorders  
Vraag vandaag nog een offerte aan

### NOOIT MEER BATTERIJEN KOPEN

4 Nicad penlite accu's + lader  
Losse Nicad accu's

FL 29,50  
3,50

"Natuurlijk heeft Telec ook laders en accu's van andere formaten dan penlite"

### CONNECTOREN

TELEC heeft op voorraad alle gangbare en minder gangbare connectoren en kabels.

b.v.

BNC \* TWINAX \* N-CONNECTOREN \* AMPHENOL \* SCART \* VIDEO \* DIN \* XLR \* SMA \* D-CONNECTOREN \* CARDEDGE \* BLUE-RIBBON

NATUURLIJK OP VOORRAAD EN VOOR ZEER SCHERPE PRIJZEN.

### DIGITALE MULTIMETERS

Type 3800 Y  
0 - 1000 Volt DC + AC  
0 - 10 Amp DC + AC  
0 - 20M Ohm  
+ transistortester  
Met draaischakelaar

FL 129,-

Type 3530 L

FL 179,-

Zeer degelijk model met druktoetsen  
Specificaties als type 3800 Y + capaciteitsmeting in 5 bereiken.



### Parabool microfoon

bouwpakket f 49,50  
parabool en speciale voorversterker voor een zeer sterk richteffect. Ideaal om diergeluiden op te nemen.



Varta Nicad accu's  
Nieuw in ons programma het volledige pakket Varta accu's

Prijzen incl. BTW (tenzij anders vermeld)

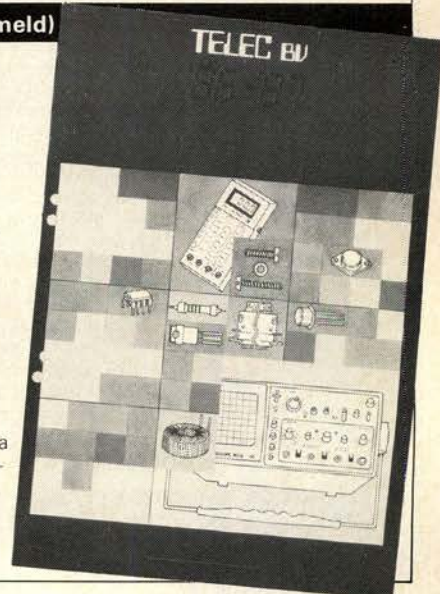
## TELEC CATALOGUS 1986/1987

266 pagina's  
boordevol informatie en prijzen.  
Vraag hem aan.

- gratis voor bedrijven, instellingen en overheid
- particulieren f 7,50 bij afhalen a/d balie
- particulieren f 10,00 bij verzending (incl. verzendkosten)
- (verzending alleen via Groningen)

In deze catalogus is ons volledige programma electronica componenten, toebehoren, meetapparatuur enz opgenomen.

Deze catalogus mag dus bij geen enkel bedrijf of enthousiaste hobbyist ontbreken.  
Bestel hem vandaag nog!!

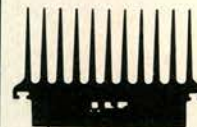


# I.L.P. MODULES!

Met deze enorm populaire modules bouwt u **snel** versterkers voor hifi-installaties, discotheken, musici, enz. Snel aan te sluiten want er zijn maar **5 pennen**, geen afregelpunten, uitstekende geluidskwaliteit, vervorming ca. 0,01% en... **de grandioze garantie**. Geen Zelfbouwproblemen want al deze modules zijn **gebouwd en getest**. Beveiligingsschakeling is ingebouwd. Frekwentiebereik 15-50.000 Hz, ingang 500 mV, de schakeling is **volledig beschermd** tegen stof, vocht en trillingen door prof. epoxy kunststof, en toch: **lage** prijzen bij zoveel pluspunten.

## KANT-EN-KLAAR + GARANTIE 1 JAAR

EINDVERSTERKERS	SINUSVERMOGEN		PRIJS incl. BTW	VOEDING incl. ringkerntrafo	
	in 4 Ω	in 8 Ω		voor 1 versterker	voor 2 versterkers
HY30	20 W	15 W	f 59,-	PSU 21 f 89,-	PSU 21 f 89,-
HY60	40 W	30 W	f 69,-	PSU 41 f 98,-	PSU 41 f 98,-
HY6060	2x40 W	2x30 W	f 129,-	PSU 41 f 98,-	-
HY124	60 W	40 W	f 139,-	PSU 41 f 98,-	PSU 52 f 132,-
HY128	-	60 W	f 139,-	PSU 42 f 118,-	PSU 51 f 132,-
HY244	120 W	90 W	f 189,-	PSU 51 f 132,-	PSU 71 f 160,-
HY248	-	120 W	f 189,-	PSU 54 f 136,-	PSU 72 f 183,-
HY364	180 W	140 W	f 298,-	PSU 73 f 183,-	-
HY368	-	180 W	f 298,-	PSU 74 f 198,-	-
MOS128	60 W	60 W	f 230,-	PSU 43 f 126,-	PSU 53 f 141,-
MOS248	120 W	120 W	f 338,-	PSU 55 f 151,-	PSU 75 f 198,-
MOS364	140 W	180 W	f 535,-	PSU 75 f 198,-	-



De beroemde I.L.P.-module-constructie. De schakeling en het koellichaam vormen één sterk en fraai geheel. I.L.P. b.v. geeft maar liefst **1 jaar garantie** op al deze veel gevraagde modules!



Alle opgegeven voedingen bevatten een I.L.P. ringkerntrafo. Ook op deze kwaliteitsvoedingen wordt 1 jaar garantie gegeven. Ook leverbaar: **uitgangstrafo's** voor 100 V en speciale ringleidingtrafo's.

Zéér hoge geluidskwaliteit tegen betaalbare prijzen dankzij deze modules met MOSFET-eindtransistoren. Vervormingen bijna onmeetbaar klein. Geluidskwaliteit hoorbaar beter in transparantie en bij kleine signalen. Veel voordeliger dan complete fabrieksversterkers.

## DE MEEST VERKOCHTE KOMPLETE VERSTERKERMODULES IN NEDERLAND

### VOORVERSTERKERS

Voorversterkermodule HY6 versterkt het signaal van microfoon, grammofoon, gitaar, orgel, tuner of bandrecorder tot het niveau van 500 mV dat nodig is voor de eindversterkers. Met toonregelingen. Met deze modules kan ook een prima mengpaneel gebouwd worden, vraag gratis de brochure "MIX".  
Prijs f 55,- bijbehorende konnektor K6 f 7,-  
Stereo-uitvoering HY66 bevat 2 x HY6. Prijs f 99,-. Bijbehorende konnektor K66 f 9.50.



### KASTEN

Aluminium kasten waarin I.L.P. eindversterkermodules met voeding precies passen. Fraai uiterlijk: matzwart geanodiseerd evenals de modules. Zeer compacte en sterke constructie. Geschikt voor **mono**-eindversterkers (alleen HY6060 is voor stereo). Deze kasten worden ook geleverd voor andere toepassingen met dichte panelen aan alle zijden: 5 types van 107 x 120 x 64 t/m 214 x 120 x 104 mm.



**RINGKERNTRAFO'S** Ruim 160 types prachtige ringkerntrafo's uit voorraad leverbaar van 15 t/m 1000 VA. Complete lijst op aanvraag gratis verkrijgbaar. **VEEL VOORDELEN** t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket trafo's: gewicht en hoogte zijn de helft, magnetisch strooiveld veel kleiner, nullaststroom zeer laag, snel te monteren. Secundair 2 gescheiden wikkelingen, dus serie- en parallel schakelen mogelijk. Speciale voorraad-types: voor voeding van micro-computers, ringleidingtrafo's, 100 V lijntrafo's, voeding- en uitgangstrafo's voor buizenversterkers van 40 W en 100 W. Andere types leverbaar vanaf 10 stuks.

**VERKRIJGBAAR BIJ:** Okaphone/Timtronix Groningen, Ypma Veendam, Elektronica Huis/Broeksma Leeuwarden, Blom Sneek, Adema/de Jong Heerenveen, Klaver Wollega, Baas Assen, EHC Micronics Emmen, Doeven/Couwenberg Hoogeveen, Beute Steenwijk, Fakkert/Cebra Zwolle, Nijhuis Zwolle/Enschede/Hengelo/Almelo, Explorer Almelo, Schildkamp Hengelo, v.d. Sande Enschede, Paul's Electronica Oldenzaal, I.L.P. Ned. Delden, van Schoor Deventer, van Essen Apeldoorn, Hobby Elektr. Doetinchem, Visscher Varsseveld, Rene Sweers Zevenaar, Te Kaat/Radio Piet/Hupra Arnhem, Technica Nijmegen, Eylander Ede, van Hove Veenendaal, Display Utrecht en Haarlem, van Hove Amersfoort, Gooiland/H & G Hilversum, Velt Bussum, BRM Lelystad, Rotor/Asian Electronics/Electronica 2000 Amsterdam, van Dijken Amstelveen, Kleinhout Haarlem, Riton Heemstede, Radio IJmuiden, Elektron. Centrum Zaanstad Wormerveer, Othec Zaanadam, Daalmeyer Purmerend, Elco/Elektron Alkmaar, Jonker Hoorn, Hobby Rama Den Helder, Kok/De Groot Leiden, Onderdelenspecialist Alphen aan de Rijn, Radio Shack/Digiprop Gouda, Stuut & Bruin/Westerveld/Ruytenbeek Den Haag, Goris/H.E.C. Delft, v.d. Bend Vlaardingen en Schiedam, v. Embden/Radio B.B./DIL Elektr./DCS Rotterdam, Sowell Gorkum, Sijep Vlissingen, Elektronica Winkel Goes, Rein de Jong Bergen op Zoom, Be-Handy/van Trijp Roosendaal, Cohen Breda, Piet Kennis Tilburg, Bergsoft Heerwaarden, Mulders/Ben van Dijk Den Bosch, Elektron Oss, Rutten Cuyk, v. Aalst Veghel, Display Elektronica/Conijn Eindhoven, Westerhof Helmond, Geerts Uden, Elektr. Hobby Shop Venray, Baur Venlo, Electronic Equipment Weert, Populair Electr. Roermond, Boessen Geleen, Regenboog Heerlen/Maastricht/Sittard.

Tevens te bestellen bij I.L.P. Nederland b.v.: onder rembours of met meegezonden betaalcheques of na vooruitbetaling op giro 3812499 of Rabobank nr. 3133.11.250. Alle prijzen zijn INCL. BTW. Alles in voorraad. Boven f 600,- geen verzendkosten.



**I.L.P. NEDERLAND B.V. (v/h RODEL)**  
**VOSSENBRINKWEG 1**  
**7491 DA DELDEN, TEL. 05407-62024**



# HECKE ELEKTRONICA

Ceintuurbaan 7 1072 ER Amsterdam Tel. 020-79 24 59 bank: Rabo 31 35 90 028

**EPROM wisbuis**  
TUV 6 220 Volt  
normale fitting  
f 52,50

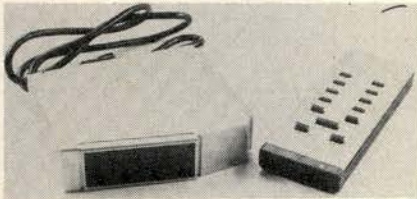
# & othec e|l|e|c|t|r|o|n|i|c|a

Oostzijde 115 1502 BC Zaandam Tel. 075-35 48 54 bank: ABN 58 81 19 024

betalen: bij aflevering aan de postbode  
of vooruit overmaken op een van de bankrek.  
prijzen onder voorbehoud, inclusief btw,  
exklusief verzendkosten.

## INFRAROOD AFSTANDSBEDIENING

(van videorecorder)



Komplete set bestaande uit i.r. zenderge-  
deelte met 13 funktie's, waaronder 8 ka-  
naalkeuzeknoppen. Moderne platte zender.  
Het ontvangstgedeelte zit in een fraai afge-  
werkte kast. Voeding: 15 Vdc.

**119,00**

## MICROPROCESSORS & MEMORY NEC, T.I. SIEMENS, ETC.

4164 .....	3,40
41256 .....	8,15
4416 .....	5,05
2732 .....	9,75
2716 .....	10,45
2764 .....	8,75
27c128 .....	9,45
27c256 .....	12,95
27c512 .....	27,00

UW COMPUTER TOT 30% SNELLER  
alle ibm-achtigen.

NEC 70108, V20 compatible 8088 geschikt tot 8mc .....	24,50
NEC 70116, V30 compatible 8086 geschikt tot 8mc .....	39,50

## Dynatek®

### Digitale Multimeter 5010c



Uiterst complete en nauwkeurige meter voor een uniek lage  
prijs!!  
Gelijk en wisselspanningsbereik van 200 mV (volle schaal)  
tot 1000 Volt in 5 stappen.  
Gelijk en wisselstroom van 200 µA (volle schaal) tot  
10 Amp. in 5 stappen.  
Condensator meetbereik van 2000 pF (volle schaal) tot  
20 µF in 5 stappen.  
Weerstand bereik van 2000 Ohm volle schaal tot 20 M.Ohm  
in 6 stappen.  
Verder is dit instrument voorzien van een **transistortester**,  
buzzer, diodetester, goudkontaktschakelaar en 0.25% basis-  
nauwkeurigheid.  
Kompleet met nederlandse beschrijving, meetsnoeren en

**TWEE JAAR GARANTIE**

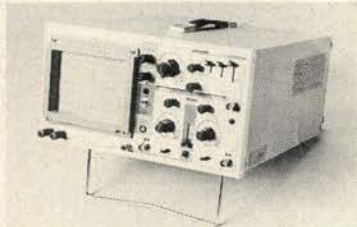
**139,50**

## \* nieuw \* nieuw \* nieuw \* HANDYKIT MULTI FUNCTION COUNTER



Een geheel nieuw ontwikkeld apparaat met zeer grote nauw-  
keurigheid door o.a. een kristal-oven oscillator met grote  
stabiliteit. Het meetgebied is verdeeld over twee aparte  
ingangskanalen; 10HZ, tot 10MHz/100MHz, en 100MHz, tot  
1GHz. ingangsevoeligheid resp. 25mV en 15mV  
Uitgebreide nederlandse handleiding en  
TWEE JAAR GARANTIE

**698,00**

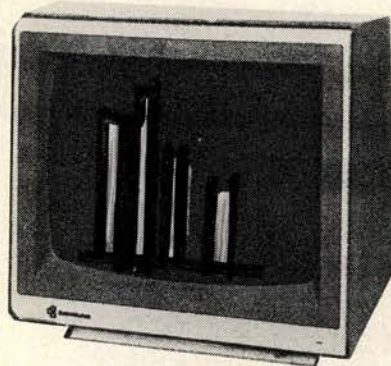


## 20 MHZ dubbelstraal oscilloscope HANDYKIT MK 620

Een uiterst complete oscilloscope voor toepassingen in o.a.:  
werkplaatsen, laboratoria en scholen.  
De MK 620 is voorzien van een componententester om in  
en uit de schakeling te testen. De Handykit MK 620 heeft  
uitstekende specificaties, zoals 40 nsec/div gekalibreerde  
sweepnelheid (inkl. 5x magnifier, TV en LINE triggering en  
komplete X - Y mogelijkheden. Speciaal voor de digitale  
techniek is de MK 620 voorzien van een TTL-compatibele Z-  
ingang.  
De MK 620 wordt geleverd met een zeer uitgebreide neder-  
landstalige handleiding en twee omschakelbare 1:10 meet-  
probes.  
2 jaar garantie

**1349,00**

## SAMSUNG DATA DISPLAY MONITOR

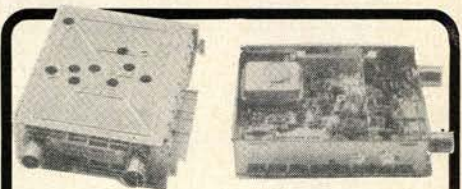


12" beeldbuis groen, in een fraai afgewerkte  
kast 297 x 308 x 307 mm (hxbxd) wit.  
Videobandbreedte 20MHz. Video composite  
signal. Werkt op 220 Volt **249,00**

## DISKETTES

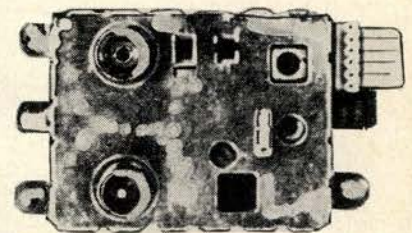
5 1/4" double sided double density

Wit prima kwaliteit .....	10 stuks	12,95
Nashua .....	10 stuks	27,50
BASF .....	10 stuks	39,50
TDK .....	10 stuks	39,50
3 M .....	10 stuks	39,50
Nashua 3 1/2" single sided .....	10 stuks	49,50
Nashua 3 1/2" double sided .....	10 stuks	59,50



## MODULATORS

Philips (3112 218 53491) ingang audio en  
video wordt gemoduleerd op een instelbaar  
kanaal in het UHF gebied. Ingebouwde  
doorlus versterker. Het geluid, op 6 MHz is  
eenvoudig op 5.5 MHz te zetten. **29,00**



**Mitsumi**, een moderne kleine, SMD  
techniek, modulator met ingang voor audio  
en video signaal. Doorlusversterker en HF  
uitgang en verzwakker **34,50**

Uitvoering met ingebouwde balken gener-  
ator om afstemmen te vergemakkelijken. **39,50**

## STAPPENMOTOR

compacte motor van 42x42x35mm 200  
stappen van 1,8° per stap. Voeding: 5 Vdc  
aan 1.33 Ohm. **39,00**

# TIMTRONIX

elektronica componenten · printproductie en assemblage

## SPECIALE AANBIEDINGEN geldig zo lang de voorraad strekt

WD 1770	
WD 1772	
2114	
21L14	
2716 450 ns	
2732 250 ns	
2764 250 ns	
27128 250 ns	
27256 250 ns	
4116 150 ns	
4164 120 ns	
4164 150 ns	
4416 150 ns	
41256 150 ns	
41256 120 ns	
41464 120 ns (ATARI)	
6116 150 ns Cmos	
6264 150 ns Cmos	
43256 150 ns Cmos	

**Prijzen op aanvraag**

6502	
6510	
6520	
6522	
6526	
6551	
6532	
6569	
6581	
6845	
AM7910	
AM7911	
8087-5	
82S100	
8250	

MC 3242	f 32,50
EF 9366	f 109,95
EF 9367	f 119,95

BC516 10 stuks	f 5,25
BC517 10 stuks	f 5,25

BC 546B, BC 547B, BC 549B	
25 stuks	f 4,95
100 stuks	f 16,95

BC 556B, BC 557B, BC 559B	
25 stuks	f 4,95
100 stuks	f 16,95

BC 327c 10 stuks	f 2,50
BC 337c 10 stuks	f 2,50
BC 550C 10 stuks	f 2,25
BC 560C 10 stuks	f 2,75
BC 639 10 stuks	f 4,95
BC 640 10 stuks	f 4,95

2N3055 RCA 1 stuks	f 2,25
4 stuks	f 8,60
10 stuks	f 18,-

LEDS LEDS LEDS LEDS LEDS	
Rood, groen, geel of oranje 3 of 5 mm	
10 stuks per kleur	f 2,50

100 stuks rood 5 mm	f 15,95
100 stuks groen 5 mm	f 22,50
100 stuks geel 5 mm	f 22,50
100 stuks oranje 5 mm	f 22,50
100 stuks rood 3 mm	f 18,95
100 stuks groen 3 mm	f 22,50
100 stuks geel 3 mm	f 18,95

1N4001 25 st.	f 2,75
1N4003 25 st.	f 2,95
1N4004 25 st.	f 2,95
1N4007 25 st.	f 3,15
1N4148 100 st.	f 4,95

IC voeten: (dubbelgeveerd)	
5 x 8 pens	f 1,-
5 x 14 pens	f 1,50
5 x 16 pens	f 1,75
5 x 20 pens	f 2,20
5 x 24 pens	f 2,65
5 x 28 pens	f 2,95
5 x 40 pens	f 3,95

Regulators TO 220 1,5 A pos	
7805 3 stuks	f 3,30
7809 3 stuks	f 4,50
7812 3 stuks	f 3,30
7815 3 stuks	f 4,-
7818 3 stuks	f 4,50
7824 3 stuks	f 4,-
7905 3 stuks	f 5,-
7912 3 stuks	f 5,-
7915 3 stuks	f 5,-
7918 3 stuks	f 5,-
7924 3 stuks	f 5,-

LM 324	5 stuks f 5,25
NE 555	5 stuks f 3,95
UA 741	5 stuks f 3,75

74ls00	5 stuks f 4,-
74ls02	5 stuks f 4,-
74ls04	5 stuks f 4,-
74ls08	5 stuks f 4,-
74ls10	5 stuks f 4,-
74ls32	5 stuks f 4,-
74ls244	2 stuks f 4,-

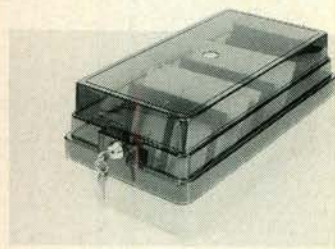


### IBM printer kabel

36-polige Centronics stekker met afscherming naar 25-polige D-connector

Nu ook diverse andere kabels leverbaar!

per stuk	f 18,95
5 µp	f 18,25
10 µp	f 17,25
25 µp	f 16,25
50 µp	f 15,95
100 µp	f 15,45



### Diskette opbergsysteem

Stofdicht, afsluitbaar voor maximaal 100 diskettes (5 1/4") f 27,50  
IDEM voor 3 1/2" f 24,95

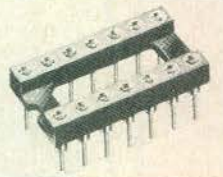


### Thermochip 900

Zeer fraaie en uiterst compacte digitale lcd thermometer met geheugenfunctie voor de laagst- en hoogst gemeten temperatuur. Wordt geleverd met twee sensoren. Werkt op 1,5 volt batterij f 75,-

V20 compatible 8088 8 mc	f 25,-	Uw IBM werkt hiermee tot circa 30% sneller
V30 compatible 8086 versies	f 35,-	

IC voeten met prof. gedraaide buskontakten:	
8 pens	f 0,45
14 pens	f 0,75
16 pens	f 0,85
20 pens	f 1,10
24 pens	f 1,30
28 pens	f 1,50
40 pens	f 2,15



Assortiment tantaalcondensatoren	
0,1 µF/35 V t/m 10 µF/35 V, 10 per waarde = 100 stuks	f 49,95
Wordt geleverd in vakkendozen.	

assortiment instelpotmeters	
Piher 10 mm liggend 100 E t/m 1M	
10 per waarde = 100 stuks	
Wordt geleverd in vakkendozen	f 49,95

assortiment mkt condensatoren	
Siemens 7,5 mm 1NF t/m 100NF	
10 per waarde = 250 stuks	
Wordt geleverd in 3 vakkendozen	f 59,95

assortiment keramische condensatoren	
Philips/Stettner 1PF t/m 10NF	
10 per waarde = 370 stuks	
Wordt geleverd in 4 vakkendozen	f 49,95



Vakkendozen	f 2,50
5 stuks	f 11,00
10 stuks	f 20,00

TIC 106D 4 stuks	f 4,95
TIC 206D 4 stuks	f 5,75

5 x BD 135	3,50	5 x BD 138	3,50
5 x BD 136	3,50	5 x BD 139	3,75
5 x BD 137	3,50	5 x BD 140	3,75

### MINIATUUR TUIMELSCHAKELAAR

1 x om 3 A/220 volt

	f 2,25
10 stuks	f 19,95

### WEERSTANDEN NODIG???? LET OP:

- 1/4 watt koolfilm
- Pakket 1 E-12 reeks 10E-1 Meg 10 per waarde = 610 stuks nu slechts f 18,95
- Pakket 2 100 maal 1K 2K2 4K7 10K 22K 47K en 100K = 700 stuks f 18,95
- Zelf samenstellen
- 10 per waarde f 0,75
- 100 per waarde f 5,-
- 1000 per waarde f 25,-

ICL 7106	f 18,95
ICL 7116	f 19,95
ICL 7126	f 19,95

Tinzuiglitze Spirig AB (medium)	per rol f 2,35
100 gr. soldeertin 60/40	f 5,95

MAT02	f 15,50
OP27GP	f 13,35
TL 072	f 1,65
TL 074	f 3,00
TL 081	f 1,35
TL 082	f 1,50
TL 084	f 2,50
TIL 111	f 1,75
TLC 272	f 3,15
LM 311	f 1,25
LM 317T	f 1,75
LM 339	f 0,70
LF 356	f 2,15
LM 386	f 3,75
ZN 425	f 24,65
ZN 426	f 13,25
NE 567	f 2,75
NE 592	f 3,15
U664B	f 9,95
U665B	f 11,95
UA 723	f 1,75
UA 733	f 1,95
MC 1488	f 1,95
MC 1489	f 1,95
LM 1886	f 16,70
LM1889	f 12,95
ULN 2003	f 1,95
XR 2206	f 12,95
LM 3915	f 12,95
CA 3130E	f 2,85
CA 3140E	f 1,95
XR 4195	f 4,15
NE 5532	f 3,50
NE 5334	f 2,95
ADC 0804	f 10,95
ADC 0809	f 11,95

2 SJ 50	per set f 35,-
2 SK 135	

Folietrimmers	
5,5 pf	f 0,75
10 pf	f 0,75
22 pf	f 0,75
40 pf	f 0,90
65 pf	f 0,95

BD 249C	f 3,40
BD 250C	f 3,40
Tip 31C 5 stuks	f 4,75
Tip 32C 5 stuks	f 4,75
Tip 41C 5 stuks	f 5,75
Tip 42C 5 stuks	f 5,75
Tip 2955	f 2,25
Tip 3055	f 2,25

BF 199 10 stuks	f 2,95
BFR 96	f 1,75
BFY 90	f 2,50
MRF 237	f 9,95
MRF 238	f 45,00
MRF 245	f 149,-
2N1613 5 stuks	f 3,95
2N1711 5 stuks	f 3,95
2N2219A 5 stuks	f 3,95
2N2905 5 stuks	f 3,95
2N3866	f 3,50
2N4427	f 3,50
BC107B 10 stuks	f 5,95
BC177B 10 stuks	f 5,95
BC140-16 5 stuks	f 4,50
BC141-16 5 stuks	f 4,50
BC160-16 5 stuks	f 4,50
BC161-16 5 stuks	f 4,50
BC303 5 stuks	f 5,95
BSX 20 4 stuks	f 4,95
BLX 15	f 98,-

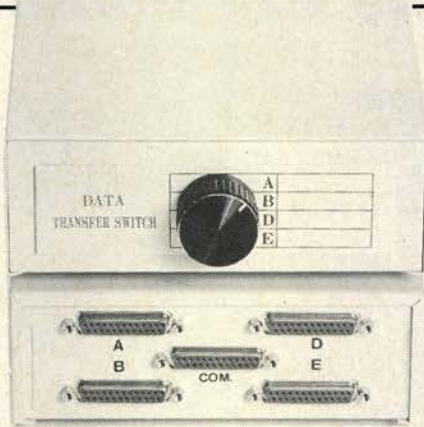
# TIMTRONIX

elektronica componenten · printproductie en assemblage

**SPECIALE AANBIEDINGEN** geldig zo lang de voorraad strekt

## DATA SWITCH

Voor RS 232 of Centronics aansluitingen.



Met deze DATASWITCH kunt u diverse computers aan één printer of diverse printers aan één computer aansluiten en via de schakelaar naar keuze laten functionieren.

- DAV 14 4 uitgangen  
Voor RS-232 aansluiting
- DAC 14 4 uitgangen  
Voor Centronics aansluiting

**109,—**

**129,—**

**Keyboard** voor IBM PC XT (met handleiding) **199,—**



OUTPUT MODEL	+5V	+12V	-5V	-12V	WATT
SPS-109A	5A	2.5A	0.5A	0.5A	52W

- \* Universal AC Input
- \* High Efficiency 70% Type
- \* Build-In EMI Filter
- \* Short Circuit Protected
- \* Over Voltage Protected
- \* Over Current Protected
- \* Low Output ripple and Noise
- \* Pulse Width Modulation Control

\* Size: 250 mm (L) × 90 mm (W) × 55 mm (H)

**f 129,—**

- 28 pens textoolvoet ..... f 28,—
- Commodore userport connector ..... f 3,95
- Kap voor userport connector ..... f 3,95

## Digitale Capaciteitsmeter CM-200



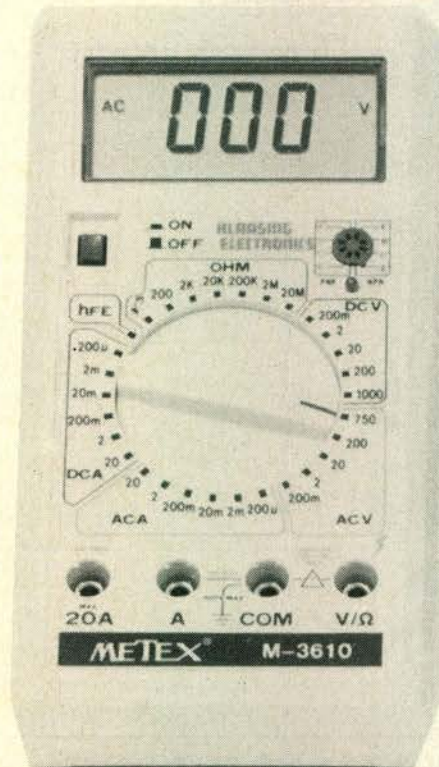
Een degelijk en betrouwbaar meetinstrument met maar liefst acht meetbereiken. (200 pF, 2 nF, 20 nF, 200 nF, 2 µF, 20 µF, 200 µF en 2000 µF).

**f 169,—**

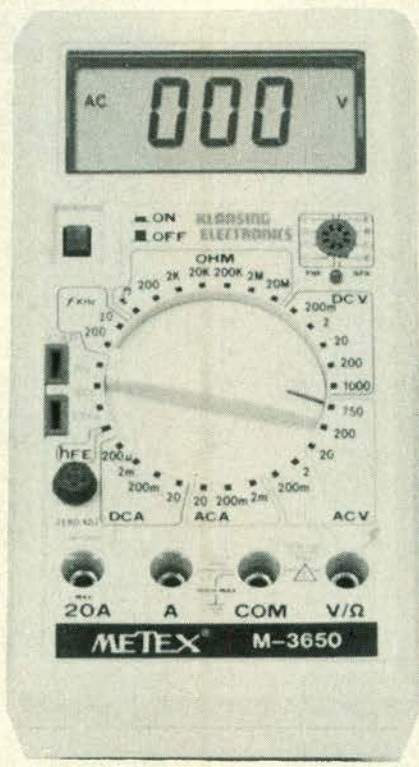
## ELEKTUUR BOUWPAKKETTEN

- **Telefooncentrale**  
85110  
Compleet pakket, zonder kast ..... f 195,—
- **Dubbele labvoeding**  
86018-1 en 86018-2  
Compleet pakket, zonder kast en frontplaat ..... f 419,—
- **Autoalarm**  
86005-1 en 86005-2 ..... f 125,—
- **UP Frequentieteller**  
85013 en 85014  
Compleet pakket ..... f 435,—  
Voordeler 85006 ..... f 69,—
- **Pulsgenerator**  
84037  
Compleet pakket ..... f 268,—
- **Functiegenerator**  
84111  
Compleet pakket ..... f 225,—
- **Capaciteitsmeter**  
84012  
Compleet pakket ..... f 225,—
- **Sweepgenerator**  
85013  
Compleet pakket ..... f 175,—
- **RMS millivoltmeter**  
86120 compleet pakket ..... f 339,—
- **32k RAM voor Electron**  
86089 ..... f 77,—
- **Scoopvoorzet**  
86135 ..... f 77,—  
(Verokast 75-3007C f 34,85)

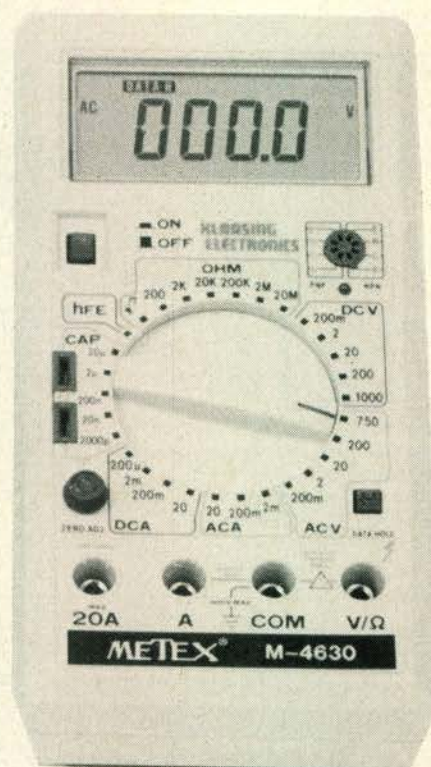
## De nieuwe generatie Metex multimeters



**M 3610**  
f 159,—



**M 3650**  
f 199,—



**M 4630**  
f 329,—

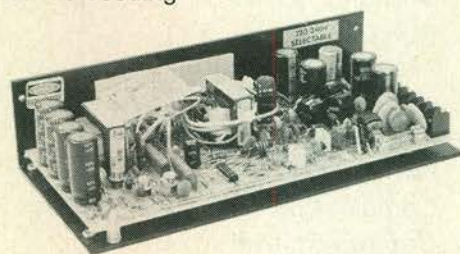
**Eigenschappen in het kort:**

- Royaal contrastrijk Lcd display
- Slagvaste kast
- Automatische overberek aanduiding
- Functie aan duiding in display
- AC/DC stroom tot 20 A
- DC spanning tot 1000 V

- AC spanning tot 750 V
- Weerstandsmeting
- Diodetest
- Transistor hfe meting
- Kapaciteitsmeting (M 3650, M 4630)
- Frequentiemeting (M 3650)
- 3 1/2 digit Lcd display (M 3510 en M 3650)

- 4 1/2 digit Lcd display (M 4630)
  - compleet met batterij en meet-snoeren
  - 1 jaar garantie
- Nog steeds leverbaar M 3800 ..... 139,—  
M 3530 ..... 199,—

**Boschert schakelende voeding**

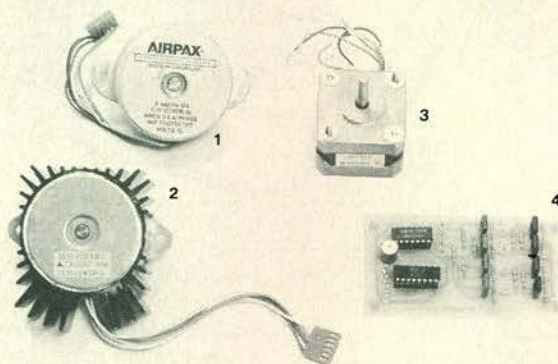


- + 5 V 15 A
- + 12 V 2 A
- 12 V 2 A
- + 24 V 1 A

Beperkte voorraad

**f 89,—**

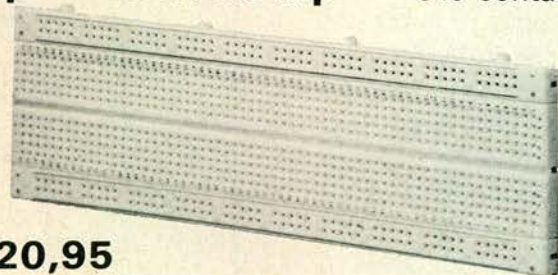
### Stappenmotoren



1. Stappenmotor Airpax Unipolaire motor, 12 volt, 4 fasen (0,4 A per fase), 24 stappen, doorsnee 57 mm, hoogte 25 mm, asdoorsnee 6 mm **f 25,—**
2. Unipolaire motor, 12 volt, 4 fasen, 48 stappen, voorzien van fraai koellichaam en daarmee geschikt voor continu gebruik. **f 29,95**
3. Stappenmotor Oriental Bipolaire motor, 200 stappen, voedingsspanning 5 V **f 37,50**
4. Universele stappenmotor stuurschakeling. Geschikt voor unipolaire en bipolaire motoren. Wordt geleverd als bouw pakket met beschrijving **f 35,—**

### Experimenteerstrip

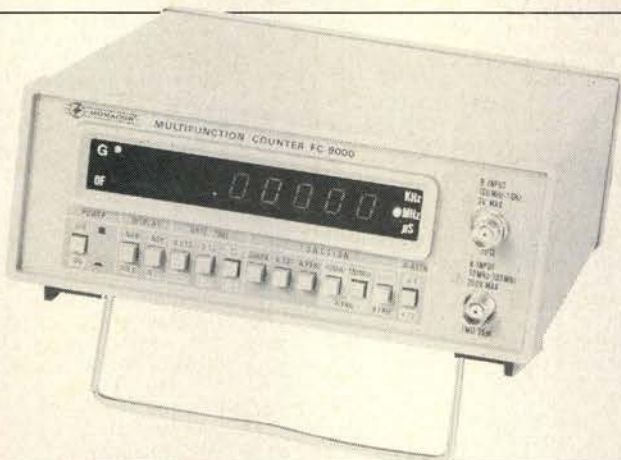
840 contacten



**f 20,95**

# TIMTRONIX

• elektronica componenten • printproductie en assemblage •



## Frequentieteller FC-9000 1 GHz

**Kanaal 1**  
10 Hz - 10 MHz: uitlezing 0,1 - 1 - 10 - 100 Hz schakelbaar  
10 Hz - 100 MHz: uitlezing 1 - 10 - 100 - 1000 Hz schakelbaar.  
Poorttijd: 0,01s - 0,1 s - 1 s schakelbaar  
Ingangsgevoeligheid: 25 mV eff. (ingeb. verzwakker 1:1, 1:20)  
Ingangsimpedantie: 1 Mohm, O.< 35 pF

**Kanaal 2**  
100 MHz - 1 GHz: uitlezing 100 Hz, 1000 Hz, 10 KHz schakelbaar  
Poorttijd: 0,027 s - 0,27 s - 2,7 s schakelbaar  
Ingangsgevoeligheid: 15 mV eff.  
Ingangsimpedantie: 50 ohm.

Tijdbasis: 10 MHz en 3,90625 MHz  
Kristaloven: ingebouwd!  
Zelftest: interne test van de 10 MHz tijdbasis  
8-voudig LEDDISPLAY, rood 7 mm, met decimale punt.  
SPANNING: 220 V, 45-75 Hz  
AFM. 205 x 76 x 267 mm (b x h x d)  
Verdere functies: Periodeteller, Ereignisteller, event, ext. triggerbaar.

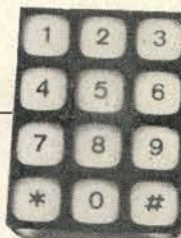
**f 675,-**



## Stannol Soldeerstation

Type Industa 1000  
Temperatuur traploos regelbaar van 200-400°C

Slechts **169,-**



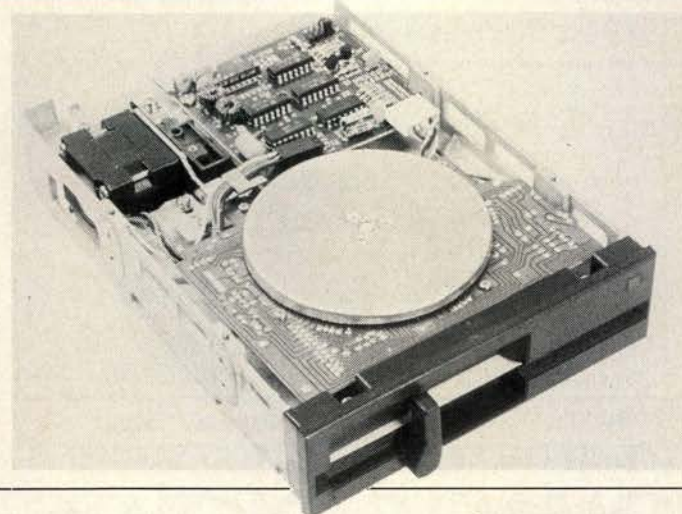
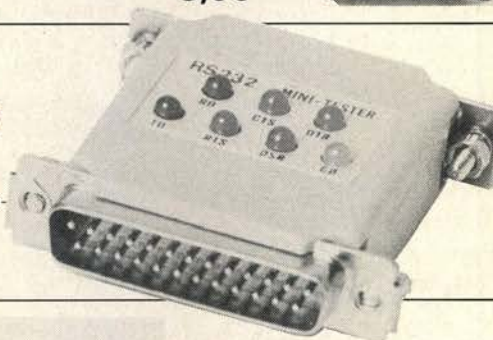
## NUMERIEK KEYBOARD

Zeer geschikt als codeslot enz. Met normale maakcontacten, dus overal toe te passen. Een schema met contactbezetting wordt bijgeleverd.  
Afmeting: 57 x 76 mm dikte 4 mm

**8,95**

## RS 232 Mini-Tester 14,95

Met dit uiterst handige hulpmiddel bent u in staat om hetzij tijdelijk dan wel voortdurend een lijn te onderzoeken, (TDX, RXD, CTS, RTS) alsmede hard- c.q. software fouten op te sporen.  
Een zevental leds geeft u daarbij visuele informatie.



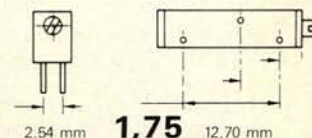
## Tecmate diskdrive

- \* 5 1/4 inch
- \* 2 x 40 tracks
- \* direct drive
- \* 360 k geformateerd
- \* IBM compatible

**339,-**

## CERMET TRIM-POTENTIOMETER

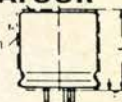
15 slagen, 1,25 Watt  
Max. temp. +125°C  
Weerstandsgebied: 10 Ohm t/m 2M Ohm



## SUPER MINIATUUR ELKO

4700 µF 25V 31 x 27 mm

**2,50**



## LOW COST POTENTIOMETER

10-SLAGS  
Draadgewonden element  
Weerstandsgebied: Van 200 Ohm t/m 100k Ohm  
Lineariteit: +/- 0,25%  
Temperatuurbereik: -55 tot +125°C  
Metalen as 6,3 mm

**16,90**



## SCHAKELAARS SUB-MINIATUUR

125V 2A

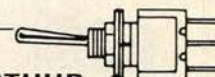
1 x om 1,95  
2 x om 2,85



## MINIATUUR SCHAKELAARS

125V/6A - 250V/3A

1 x om 2,25  
1 x om + midden 3,95  
2 x om 2,85  
2 x om + midden 4,95



## SUB D CONNECTORS

9p male 1,50  
9p female 1,65  
15p male 2,85  
15p female 2,95  
25p male 2,20  
25p female 2,40

OP = OP  
Trafo 24 volt 2 A

**16,95**

Bestellen:

Timtronix, Nieuwe Ebbingestraat 9, 9712 NC Groningen. Telefonisch van maandag t/m zaterdag 050-140937

- geen minimum orderbedrag ■ prijzen inclusief BTW
- bestellingen tot f 150,- belast met rembours en verzendkosten
- postgiro 1524778 ■ RABO bank Haren rek. nr. 32 51 02 953

# RADIO-SERVICE "TWENTHE" B.V.

MEER DAN 45 JAAR ELECTRONICA

Stille Veerkade 11 - 2512 BE Den Haag - Telefoon 070-469200 - Giro 201309

Wij kunnen u al de aangeboden artikelen toe zenden onder rembours of vooruitbetaling



**Thyristorregelpriint met IC** UAA 1004-TAG 225 op koelplaat-7 stand den schakelaar ..... 4,95

**Stero AM/FM tuner** merk Scott NE 546 A CA 3089 - UA 758 ..... 4,95

Met 3 voudige arstem C en IC's zoemer 2 x draai schakelaar 1 m c pleet gemonteerde print met Piezo

Het Twenthe Galaxi spel Probeer d.m.v. draaischakelaars 4 ruimte schepen op te sporten. U kunt met 2 personen spelen of alleen. Kom-pleet gemonteerde print met Piezo zoemer 2 x draai schakelaar 1 m c 7 stand en 1 mc 9 stand 4 leds en IC MP 3416 ..... 4,95

**Speciaal voor TV experimen-** ten UHF modulator kan 30 tot 40 audio en video ingang UHF ingang met versterker kan ook los gebruikt worden incl. sche-ma en aansluitgegevens hele-maal nieuw ..... 19,95

## SPECIAL AANBIEDING

**YUSA** penlight per set van 3 stuks 9,75

**SET VAN 5** nicaad evenlang als pen-light naar 1,3 mm dikker ..... 7,95

**VARTA** nicaad knoopcel Ø 23 mm type 225 DK2 5 stuks geseald 14,50

**Olympia** nicaad pakket 6 V 1 Ah met druppel lader voor 12 volt DC 19,90

Verder te standaard cellen

AAA penlight ..... 7,95

AA penlight ..... 4,95

9 volt blok ..... 29,50

Nog leverbaar div. Computer IC's

BV

AY 3-1014 VART ..... 12,50

AY 3-9710 televuww data

acquisito chip ..... 17,50

AY 5 1317 chord gen. .... 12,50

MC 1458 TO beh. dual opamp 1,50

MC 1426 tuning mem. .... 4,95

SAA 5030 telext vid proc. 19,50

SAA 5051 kar. gen. .... 19,50

TDA 1010 6 watt ampl. .... 4,95

C 10595 ritme IC ..... 4,95

8035 single chip µP ..... 7,95

8085 8 bit cpu ..... 9,95

8251 USART ..... 12,50

8286 8 bit bidir buffer ..... 8,50

2114 1 K x 4 stat ram ..... 1,95

rail 20 st. .... 30,-

2186 Pseudo stat ram 8 K x 8 7,95

8197 hex tri state buffer ..... 4,95

**Ringkernsmoorspoelen**

2 Amp 30 µH ..... 1,80

2 Amp 50 µH ..... 2,10

5 Amp 100 µH ..... 4,25

6 Amp ..... 6,95

10 Amp bifilar gew. .... 6,95

Siemens smoorspoel 60 AMP 7 me-ga ohm 200 µH afm 20 x 10 x 24,50

Dit heeft u nodig voor Vacantie camping en huus

Electrische verbruiksmeters a Meter 220 volt 50Hz 10 amp = 2200 watt ..... 14,50

b idem 220 volt 50Hz 30 amp = 6600 watt ..... 17,50

**Microfoon** merk Redson, type MDII, 600 Ω, omnidirectioneel 30-15.000 Hz met schakelaar, 3 mtr. snoer en 6,3 mm plug nieuw in doos ..... 22,50

**HSP cond.**, 47 nF, 6000 V, afm. 35 x 70 mm ..... 4,95

**TWENTHE SPECIAL '87**

20.000 Ohm/Volt

Precis.: DC: ± 2,5%

AC: ± 4,0%

Volt DC: 0,6 - 1,2 - 3 - 12 - 30 - 60 - 120 - 600 - 1200V

Volt AC: 3 - 6 - 15 - 60 - 150 - 300 - 600 - 900V

Amp. DC: 60 - 600 µA - 6 - 60 - 600 mA - 3 A

Amp. AC: 300 µA - 3 A E 30 E 300 mA - 3 A

Ohm DC: 5 - 50 - 500 kΩ

5 MΩ

Decibels: -10 à 12 dB

Werk op 3 pen light batterijen

Afm.: 162 x 98 x 62

**NU 29,75**

**Stappen motor** 60 ohm per spoel 3,75 graad per stap 40 x 40 x 33 mm 4 fasen nieuw bij Twenthe de prijs ..... 22,50

**Philips stappenmotor** 4 fase 20 ohm/spoel 7,3 graad per stap Ø 55 mm hoog 38 mm per stuk 19,50

Nog steeds leverbaar **AEG stap-pen motor** 5 volt 3 fase 120 graad per stap ideaal voor experimenten ..... 9,75

**Eindelijk de stuurprint** voor de AEG stappenmotor -3 fase 120° per stap -phaas zonder aansluitgeg. zelf proberen voor ..... 9,75

**Elektronische auto-antenne** FUBA voor AM/FM 12 v dc met versterker arm kastje 4 x 11,5 x 2,5 cm en spuitengte 23 cm in-schutbaar ..... 31,50

**Steker voeding** Prim 110 v AC sec 10 v 750 mA per stuk 1,25 2 in serie = 220 V x 110 v 2 voor ..... 1,95

sec parallel 10 v 1,5 Amp

Speciaal voor podia PA etc zware uitvoering **microfoonkabel** 2 ad + atsch Ø 5 mm ader Ø 1 mm per meter ..... 1,50

rol van 100 mtr. .... 125,00

**Voeding** voor bv Diskdrive Philips SEC 12 v 3 amp 5 v 1 amp 8 - 10 v 1 amp ..... 44,50

**Coax antenne omschakelaar** bv voor computer in en uitgang 9 mm coax plug ..... 4,95

**Trebandjes** (twe wraps) lengte 375 mm 50 st. .... 4,95

198 mm 100 st. .... 4,95

158 mm 100 st. .... 4,95

**Pseudo stereo decoder** voor TV met schema ..... 39,50

Voor 80 sporen center de originele duitse bouwbeschrijving met sche-ma's ..... 9,50

ook div. onderdelen hiervoor.

**Div. decimaal printers** per stuk ..... 19,50

stunje 11 halen 10 betalen

**Ponsbandponzer** 9 pens met Papsmotor type KLM 20 65 4 div. magneetkopp. blower 9 x 9 cm 110 v ..... 39,50

**Motoren**

220 v type EB72N 56/2T 80 watt 2750 rpm kan links en rechtsom lo-ten ..... 80 watt

110 v fabri. Oriental 2400 rpm 1,3 Amp met aangebouwde vertra-gingskast 1 : 23 dus ± 100 rpm zeer krachtig incl cond. afm 14,5 x 8 x 8 cm aslengte 27 mm Ø 9,6 mm ..... 95,00

nieuw in doos 1800/3600 rpm 1/20 / 1/10 PK incl cond met aansluitgegevens afm 115 v motor fabr Ashland 3,1 Amp 2000 watt met weerstandsraad 4,5 ohm/mtr ± 20 mtr ..... 1,95

2500 watt afm 10,5 x 26,5 cm 9,50

**Relais bestuurd Cass deck** met mono opn/weerg kop 12 v motor met relais voor afspeel en spoel functies 12 v dc ..... 19,95

Dit heeft niets met elektronica te maken!!!!

boutjes en moertjes M3 ..... 2,25

per zakje van 50 ..... a 2,25

boutjes en moertjes M2 ..... 2,25

per zakje van 50 ..... a 2,25

doosje parkers zelftappers 4 x ¼ 1000 stuks ..... 3,95

doosje M3 boutjes M3 x 30 ..... 3,95

9,50

4,95

haakse imbus 6 mm ..... 4,95

**Verwarmingselementen** 220 V 55 watt keramisch afm 12 x 25 mm 1,95

55 watt rond Ø 8 cm ..... 1,95

750 watt ringelement Ø 12 cm 1,75

2000 watt met weerstandsraad 4,5 ohm/mtr ± 20 mtr ..... 1,95

2500 watt afm 10,5 x 26,5 cm 9,50

**Relais bestuurd Cass deck** met mono opn/weerg kop 12 v motor met relais voor afspeel en spoel functies 12 v dc ..... 19,95

Dit heeft niets met elektronica te maken!!!!

boutjes en moertjes M3 ..... 2,25

per zakje van 50 ..... a 2,25

boutjes en moertjes M2 ..... 2,25

per zakje van 50 ..... a 2,25

doosje parkers zelftappers 4 x ¼ 1000 stuks ..... 3,95

doosje M3 boutjes M3 x 30 ..... 3,95

9,50

4,95

haakse imbus 6 mm ..... 4,95

**Digitale thermometer** klok alarm voor overschrijding van tem-patuur. Ned. handl. .... 99,50

**Transformator type SG** prim. 110/220/240 V 10,5 x 8,5 x 9 cm sec. 2 x 16 V/2 x 2,5 A p.st. .... 29,50

**Digitale thermometer** klok alarm voor overschrijding van tem-patuur. Ned. handl. .... 99,50

**Twenthe helpt nu eigendommen te beveiligen**

**Pantec Universeel beveiligingsapparaat**

2 uitgangen voor alarm voor zwaailicht - sirene, deurtcontacten enz.

Stroomvoorziening Bat-terij 9 volt - Externe voeding 12 volt. Afme-ting kastje 120 mm x 80 mm x 50 mm en nu de prijs .....

**39,50**

Met een complete Nederlandse beschrijving



**Verwarmingselementen** 220 V 55 watt keramisch afm 12 x 25 mm 1,95

55 watt rond Ø 8 cm ..... 1,95

750 watt ringelement Ø 12 cm 1,75

2000 watt met weerstandsraad 4,5 ohm/mtr ± 20 mtr ..... 1,95

2500 watt afm 10,5 x 26,5 cm 9,50

**Relais bestuurd Cass deck** met mono opn/weerg kop 12 v motor met relais voor afspeel en spoel functies 12 v dc ..... 19,95

Dit heeft niets met elektronica te maken!!!!

boutjes en moertjes M3 ..... 2,25

per zakje van 50 ..... a 2,25

boutjes en moertjes M2 ..... 2,25

per zakje van 50 ..... a 2,25

doosje parkers zelftappers 4 x ¼ 1000 stuks ..... 3,95

doosje M3 boutjes M3 x 30 ..... 3,95

9,50

4,95

haakse imbus 6 mm ..... 4,95

# HERMAC PC/XT/AT SYSTEMEN 03497-1990



Nu alle PC/XT systemen in AT-Look kast met keyboardlock!! (zie foto) 150W voeding

**Ook voor PC upgrading/reparatie  
harddisk-tapestreamer inbouw.**

- Bij ons geen lange levertijden!
- Bij ons standaard levering uit voorraad!
- Bij ons geen vooruitbetaling!
- Bij ons elke configuratie mogelijk!
- Bij ons een duidelijke prijsstelling!
- Bij ons een complete 'after sales' service!
- Bij ons 12 maanden garantie!

## HERMAC B.V.

COMPUTER EN ELEKTRONISCHE  
COMPONENTEN IMPORT  
Antwoordnummer 126 — 3900 ZE Scherpenzeel  
Telex: 79307 Hermac-NL



Bel voor actuele prijzen  
en informatie!!!

03497-1990

Hermac Computer Systemen zijn IBM compatibel en maken gebruik van het PC-DOS operating system. Concurrent PS-DOS en Unix zijn voor de Hermac PC echter ook geen probleem.  
Applicatiepakketten zoals Lotus, dBase II en III, smArtwork, Auto Cad, Framework, Symphony, Turbo Pascal en Flight-Simulator draaien probleemloos.

### HERMAC PC STARTSET/TURBO

Compleet werkbaar systeem met:  
— 256K RAM (max.640K) 4,77 en 8 MHz schakelbaar.  
— Printerinterface  
— 1 floppydrive + controller  
— 150W voeding/AT look kast en keyboard  
— Gratis software + Ned.handleiding MS-DOS/PC-DOS.  
Dit volwaardige PC computersysteem voor slechts ..... f 1417,-

HERMAC PC SET B — TURBO UITVOERING.  
— 512K RAM (max.640K) 4,77 en 8 MHz schakelbaar.  
— 2 diskdrives  
— naar keuze Colorgraphicskaart of Herculeskaart.  
— AT look kast en keyboard./150W voeding.  
— Multi I/O kaart, par.centronics, game adapter, RS232, real time clock.  
— Zie foto hiernaast.  
— Gratis software + Ned.handleiding MS-DOS/PC-DOS  
— Inclusief dual frekwentie monitor + draaivoet.

Complete set ..... f 2595,-  
**Zelfde systeem nu met 1 drive en  
20 MB harddisk ..... f 3485,-**  
**DOS 3.1 met handboek ..... f 149,-**  
**EGA — ENHANCED GRAPHICS  
ADAPTER — CARD ..... f 645,-**  
**EGA COLOUR MONITOR +  
EGA CARD ..... f 1769,-**  
**XT TURBO ook leverbaar in portable  
uitvoering.**

Compleet port.systeem met specs. zoals set B. f 3295,-  
Idem maar nu met 120MB harddisk ipv. 2e drive f 3995,-  
**Wij leveren XT systemen in elke ge-  
wenste uitvoering.**

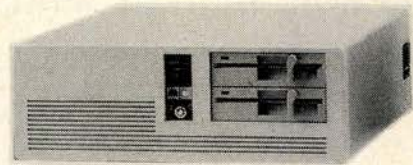
Vraag prijsopgave bij afname van meerdere systemen.

— DOCUMENTATIE BESCHIKBAAR —

Op systemen en printkaarten 12 mnd.  
garantie.

IBM en IBM PC/XT - registered trademarks international Business Machine Corporation / PC-DOS registered trademark Microsoft Corporation en IBM/Concurrent PC - DOS registered trademark Digital Research / Unix registered trademark Bell Labs

DUAL FREQUENCY MONITOR. Nu 1 monitor voor zowel de Colour Graph card als voor de Herculescard. Deze monitor kiest zelf de benodigde lijnfrequentie.  
Incl. draaivoet 12" naar keuze in amber en groen f 385,-



### AT SYSTEMEN IN ELKE UITVOERING LEVERBAAR.

**AT TURBO COMPACT** (6 en 10 MHz) in zeer compacte behuizing. afm.kast 43 x 42 x 16 cm. — zie ook bovenstaande foto.

— 20 MByte hdiskunit en 1,2 Mbyte diskdrive.  
— 512 k Ram, tot max. 1 Mbyte on board.  
— 2 st. Centronics en 1 st. RS232 interface.  
— 200 Watt voeding. Inclusief handboeken en DOS 3.1

**Geheel compleet systeem incl. dual  
frekw.monitor ..... f 5895,-**

**PORTABLE AT** 6/8 MHz — Verderer specificaties zoals hierboven, nu voor de ongekende prijs van f 6595,-  
**HERMAC 80386 SYSTEEM. 16 MHz  
uitvoering.**

In standaard AT behuizing voorzien van 200W voeding.

— 640 K RAM (tot max. 3 MByte on board)  
— 1 st. 1,2 Mbyte floppy drive.  
— 1 Hercules video card.  
— 2 st. printerinterface/1 RS232 interface.  
— 1 st. 20 MByte harddisk.  
— Inclusief handboeken en DOS 3.1.

**Prijs voor dit ultra- snelle  
systeem ..... f 9995,-**

UPS — Maakt uw computer onafhankelijk van de 'grillen' van het lichtnet. Is voorzien van een gasdichte 24V accu en een kristalgestuurde power omvormer. Levert een zeer 'schone' netspanning. Na tussenschakeling van deze UPS heeft een netonderbreking geen fatale gevolgen meer. 300 Watt uitvoering (voor een PC + printer + beeldscherm heeft U ongeveer 20 minuten 'power' aan board).

Nadere specificaties beschikbaar ..... f 1195,-  
Geheel compleet incl. batterij! ..... f 1645,-

Prijzen excl. 20% BTW.

# De beste connectors zijn nu voordeliger.

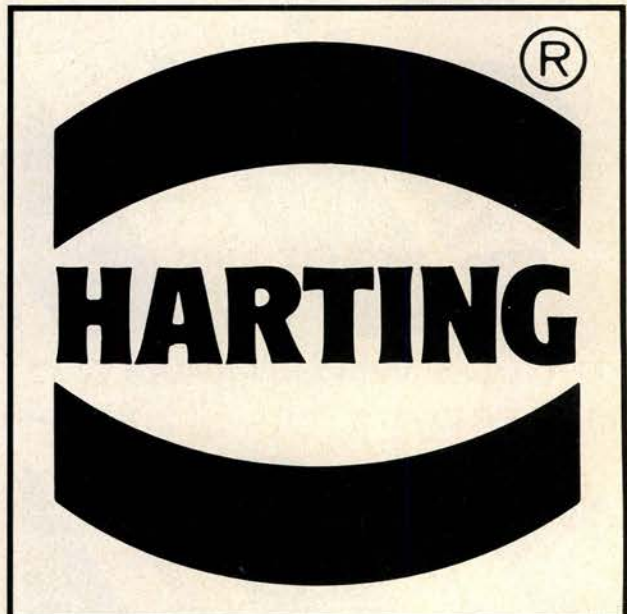
EEN KOMPLEET GAMMA:  
POWER (HAN), ELECTRONIC (DIN,  
SUB D, FLATCABLE), EBS 3, VS 3000,  
FIBRE OPTIC, SOLENOIDS.

**SUB D**

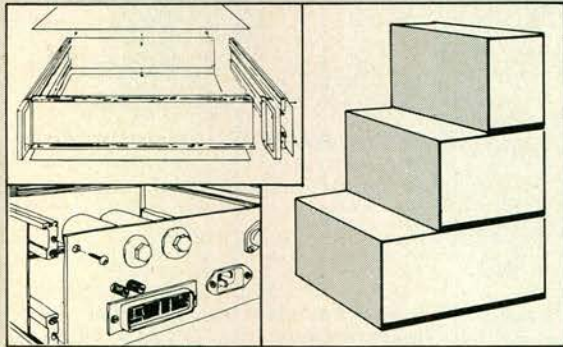
Ons vervolledigd gamma  
SUBD-connectors, in de vertrouwde  
Harting-kwaliteit, koopt u nu tegen  
zéér konkurrentiële prijzen.

**HARTING, UW EXCELLENTE CONNECTIE.**

België: Schapenbaan, 1730 Relegem/Asse  
Nederland: Mon Plaisir 89d, Industrieterrein Vosdonk, 4879 AM Etten-Leur  
Luxembourg: SECTO, 62-64 Rue de Strassbourg, L-1017



## Amroh: thuis in behuizingen!



Ruime voorraadsortering in aluminium en kunststof uitvoeringen in vele verschillende afmetingen:

Vanaf een handmodel tot en met 19 inch brede alu-profiel-behuizingen. Een grote reeks accessoires bieden mogelijkheden voor praktisch alle toepassingen.

**Amroh B.V.**  
Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 370, 1380 AJ Weesp  
Telefoon: 02940 - 1 53 50  
Telex: 15171 KAMU

# DIGI printservice

Laurierstraat 15, 8400 Oostende,  
Tel. (059) 50 82 19

P.v.b.A.



**UITERST SNELLE SERVICE:  
LEVERING OP KORTE TERMIJN**

- Enkelzijdige printen\* scheikundig vertind
- Dubbelzijdige printen\* elektrolytisch vertind
- Doorgemetaliseerde printen: elektrolytisch vertind
- Anti-soldeer masker
- componenten & tekstopdruk
- Goudkonnektoren

\* elektrolytisch vertind mits toeslag

**PRIJZEN ONMIDDELIJK TELEFONISCH TE BEKOMEN  
VAN 1 TOT 100 STUKS**

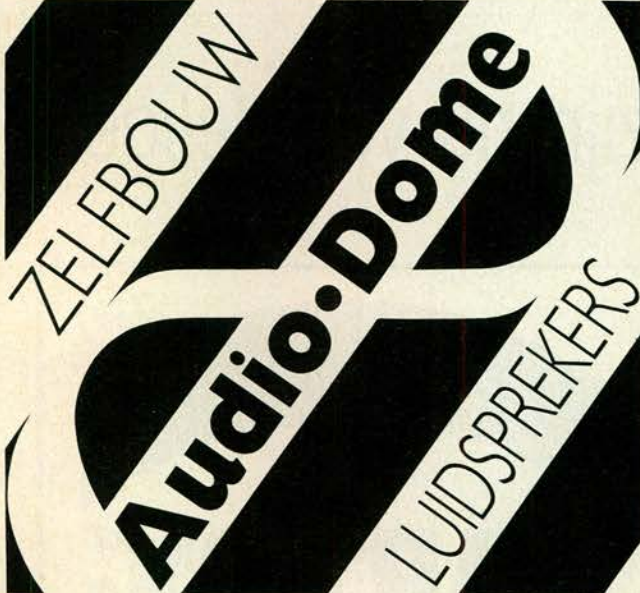
Gegevens bij prijsopgave te vermelden:

- type print: enk.-dz-dm
- afmetingen in cm: lengte & breedte
- aantal gaten indien geboord of bij doormetalisering
- aantal stuks van dezelfde print
- eventuele bijkomende bewerkingen: uitzagingen-maskers enz.

**PRIJSLIJST 1986 OP SCHRIFTELIJKE AANVRAAG TE BEKOMEN**

Bij aantallen boven 100 stuks schriftelijke prijsaanvraag mits toevoeging van een fotokopij van de layout.

Enkelzijdige en dubbelzijdige blanco Eurokaarten zijn te verkrijgen voor f 1,- p. st. bij een minimum afname van 25 stuks



WITTE DE WITHSTRAAT 132  
AMSTERDAM TEL. 12 84 84

SPOELN FILTERS

CONDENSATOREN

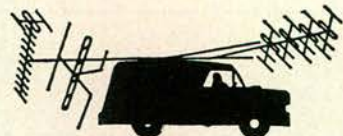
LUIDSPREKERS

MODIFICATIES

REPARATIE

## DE ANTENNE EN ELEKTRONICA SPECIALIST

- \* Afstandsbed., videokoppen, lijntrafo's
- \* R-TV service-onderdelen
- \* alle elektronika componenten
- \* telefoons en beantwoorders
- \* Scanners, mobilfoon, portofoon
- \* Antenne's en toebehoren
- \* Satellietontvangstinstallaties
- \* Ook voor installatie/reparatie



**TON SMORENBERG ANTENNETECHNIEK B.V.**

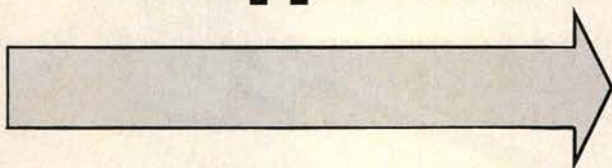
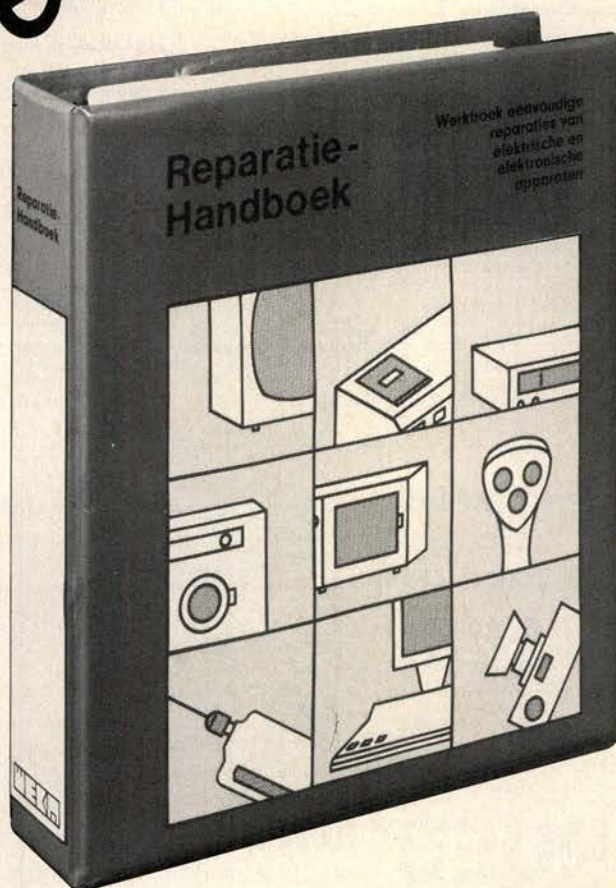
GROOTHANDEL - DETAILHANDEL - INSTALLATIE  
ANTENNEMATERIALEN - ELEKTRONIKA-ONDERDELEN

1813 SB Alkmaar - Voormeer 12 - 14 - Telefoon 072 - 117739



# It is maar een weet!

vanaf nu  
repareert u zelf  
de meeste  
elektrische  
en elektronische  
apparaten



In dit nieuwe praktijkboek vindt u o.a.

- **REPARATIEHANDLEIDINGEN** voor TV en video, audio, (band en cassetterecorder, radio's) huishoudelijke apparaten (mixer, toaster, koffiemachine, stofzuiger, magnetron etc.) Elektrisch tuingereedschap (grasmaaier of heggeschaar) doe-het-zelf gereedschap, muziek-instrumenten enz. enz.



- **FOUTEN ZOEKEN :** door middel van duidelijke aanwijzingen komt u het mankement snel op het spoor.
- **FUNKTIEBESCHRIJVINGEN** met basisinformatie over opbouw en werking van de verschillende apparaten.
- **BOUWBESCHRIJVINGEN** voor eenvoudige meet- en regel-apparatuur.
- **DATATABELLEN** van weerstanden, condensatoren, spoelen, dioden, IC's maar ook van elektronenbuizen.
- **UITBREIDINGEN EN ACTUALISERINGEN** op het basiswerk met reparatie-handleidingen van nieuwe en interessante apparaten.

## OVERTUIG UZELF

Neem rustig de proef op de som en bekijk de voordelen eens op uw gemak van dit praktische hobby-naslagwerk, dat u veel geld zal kunnen besparen.

Het enige dat u hoeft te doen is bijgaande kaart in te vullen en ons toe te zenden. Wij zorgen er dan voor dat u het boek **direct** na verschijnen toegezonden krijgt.

Bestel vandaag nog :

### Reparatiehandboek voor elektrische en elektronische apparaten.

Luxe ringband op A4 formaat  
Basiswerk ca. 350 pag. bestelnummer 4400  
Prijs f 99,- inkl. BTW exkl. porto  
Elke 2 - 3 maanden ontvangt u **tot wederopzegging** een aanvulling en uitbreiding op het basiswerk. Deze zijn overzichtelijk en makkelijk in de band te voegen.  
Prijs per aanvulling f 55,00 inkl. BTW exkl. porto

## REPARATIEBON ....!

**JA** zend mij direct/via boekhandel\*  
Reparatiehandboek voor elektrische en elektronische apparaten toe, voor de prijs van f 99,-  
De nieuwe aanvullingen à f 55,00  
ontvang ik automatisch en tot wederopzegging.

Naam \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_ 5186

PC/Plaats \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Handtekening \_\_\_\_\_

\* Boekhandel \_\_\_\_\_



tel.: 020 - 86 71 31

Stuur de 'reparatiebon' naar :  
**WEKA UITGEVERIJ B.V.**  
**ANTWOORDNUMMER 15412**  
**1000 PZ AMSTERDAM**

(postzegel niet nodig)



# GELEIDERS

Vraag- en aanbod advertenties voor partikulier gebruik, gemiddeld 27 lettertekens per regel, prijs per regel f 5,25/Bfrs. 104,—  
Voor zakelijk gebruik, bij minimum afname van 5 regels, gemiddeld 27 lettertekens per regel, f 12,50/Bfrs. 247. Plaatsing na vooruitbetaling op giro 124.11.00 t.n.v. Elektuur Beek (L), voor België per 000.017.70.26-01. Geleiders kunnen alleen schriftelijk worden opgegeven.

**Te koop aangeboden div. comp. toebehoren**

Diskdrive 5 1/4" slimline 360 kb	250,—
Floppy contr.card 4 drives 360 kb	130,—
Diskdrive 5 1/4" slimline 1,2 mb	350,—
Floppy contr.card 2 drives 1,2 mb	200,—
Printercard ser./par. XT/AT	120,—
Color/graphics/card XT/AT	150,—
Mono/graphics/card/hercules/printer	250,—

Voeding XT (150W)	125,—
Voeding AT (200W)	175,—
Toetsenbord AT (101 toetsen)	175,—

Alles nieuw in orig.verpakking + garantie (IBM XT/AT compat.)  
Tel. 04402-79080.

**LET OP!!!** enorm assortiment elektronika, zoals: alle componenten, meetapparatuur, batterijen, ram's, eprom's en voordelige konnektors en kabel. Vraag gratis info: Freeway Import, Postbus 6013, 4900 HA Oosterhout, 01620-57414\*.

**Te koop:** scheidingstrafo's primair 220V sec. 110-220V 5KVA en grote stappenmotoren 180-200 stappen tel. 074-771358

## Nu makkelijk zelf printen maken!

### met TEC200 film

3 eenvoudige handelingen!

- \* Copieer lay-out op TEC 200 film met droog copieerapparaat.
- \* Printplaat verwarmen, Tec Film hier op leggen, aanrollen, afkoelen.
- \* Film afpellen en plaat etsen, boren. KLAAR!



Vellen film A4 formaat incl. instructies.

Prijs f 3,40 per vel.

Bel voor dealer adres in uw omgeving

**RUEB<sup>®</sup> INTERTRADE**  
TEL. 070-55 99 19  
(DEALERS GEZOCHT OOK IN BELGIË)

In mei in



### zelfbouwprojecten

- \* IR audiotransmissie (met print)
- \* MD-voorversterker
- \* LED VU meter (met print)
- \* stroommeetmodule (met print)
- \* toversleutel
- \* FM zender
- \* wekker waker
- \* baby alarm
- \* nauwkeurige spanningsdeler

Verkrijgbaar bij kiosk en elektronica-speciaalzaak voor f 4,75/Bfrs. 98

Een jaar-abonnement op Elex kost f 47,50/Bfrs. 980

**elex**  
maakt elektronica begrijpelijk

# Bitac

## KAMPIOEN onder de IBM compat. PC's

In 1986 getest en bekroond tot de beste PC van Nederland en België. In 1987 een scala van nieuwe produkten, waaronder het BITAC Local Area Network dat reeds kort na zijn introductie grote populariteit bij scholen en bedrijven verworven heeft. . . . . **informeer!**

**Door eigen import en fabricage, leveren wij vanaf fabriek rechtstreeks naar de consument. Dit komt vooral tot uiting in een goede prijskwaliteit verhouding.**

Automatiseren van kantoor tot proces al vanaf f 1795,— ex. BTW.

BITAC AT vanaf f4295,—

Nu ook leverbaar:  
BITAC High Performance PC vanaf f 2095,—

- 12 maanden volledige garantie
- Eigen servicedienst
- After sales service bij ons no.1

Vraag vrijblijvend informatie bij een onzer leden.

**LOOKREACH**  
COMPUTERSYSTEMSGROUP



**Best of the year 1986!**  
**Even better in 1987!**  
**DEALER GEVRAAGD 04998-95280**

**Bitac**

Lookreach — Tongelreep 71 — Best — 04998-95280  
M&M Electronica — Willem II Singel 24 — Roermond — 04750-33531  
ED-DATA-DESIGN — Kosterij 22 — Hoogkarspel — 02286-3532  
Navacom — Biltstraat 118 — Utrecht — 030-733133  
Leerdam — 03451-19348  
Wibo Electronica — Steenweg 31 — Sittard — 04490-13070  
Bits & Bytes — Luikersteenweg 16 — Hasselt (B) — 011-222215



# boeken van elektuur zijn van sterklasse!

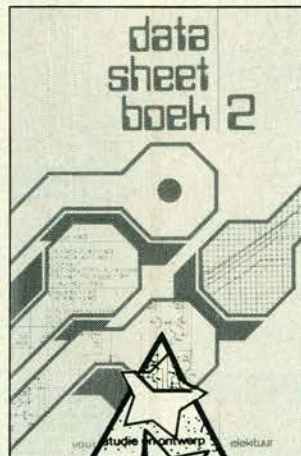
## Datasheet boek 2 voor studie en ontwerp

Het (eerste) **datasheetboek** heeft een vaste plaats veroverd: in het elektronica-onderwijs en bij vele particulieren. Daarbij is het om het even of men primair is geïnteresseerd in de praktische informatie (bijvoorbeeld de aansluitgegevens) van geïntegreerde schakelingen (IC's), of dat men met name meer wil weten over het functioneren van deze veelzijdige elektronische bouwstenen. Beide aspecten worden namelijk voldoende belicht.

De dynamiek van de internationale halfgeleiderindustrie levert méér dan voldoende onderwerpen op voor een tweede datasheetboek; de belangrijkste "gevestigde" nieuwe IC's, die bijvoorbeeld al regelmatig worden toegepast in de bouwontwerpen van het tijdschrift **Elektuur**, zijn in deze uitgave opgenomen.

Nieuw ten opzichte van de eerste uitgave: ook bepaalde speciale diskrete halfgeleiders zoals MOSFET's worden behandeld.

f 41,00/Bfrs. 820,00  
240 pagina's  
ISBN 90-70160-43-9



## Zendamateurs en Computers

Dit boek, geschreven door een gerenommeerd zendamateurbestuurder, beoogt de "koudwatervrees" voor computers weg te nemen, waarvan bij (nog) zo veel zend/luisteramateurs sprake is. Met een minimum aan computerjargon en niet diepgaander dan voor dit doel nodig is, wordt de hoogfrequent-amateur over de computerdrempel geholpen.

Daarna betreedt men een wáár hobby-gericht programmaluikeland: het tweede gedeelte van dit boek bevat maar liefst 25 BASIC-programma's, die stuk voor stuk van groot belang zijn voor de theorie en de praktijk. Er zijn programma's voor het berekenen van allerlei filters, zelfinducties en antennes. Maar óók een logboekprogramma, een QTH-locator, de berekening van satellietbanen en wereldtijden, een morseoefenprogramma en nog vele andere interessante onderwerpen komen aan de orde.

f 34,50/Bfrs. 690  
252 pagina's  
ISBN 90-70160-44-7



## Robot-besturing met uw homecomputer

Diverse fabrikanten van technisch speelgoed, waaronder de Duitse firma Fischertechnik, brengen bouwdozen van robots of robot-achtige apparaten in de handel. Deze bouwdozen vinden hun weg in de hobbyfeer, maar óók in het onderwijs.

Voor homecomputers gelden dezelfde toepassingen. Het ligt dan ook voor de hand om de beide categorieën "serieuze speelgoed" te combineren.

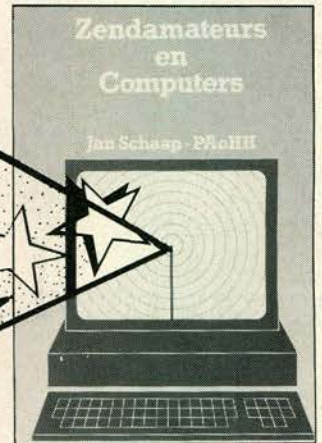
Dáaraan is dit boek gewijd. Hoe koppelt je de homecomputer, via een "interface", aan die twintigste-eeuwse, mechanische slaven-in-een-notedop? Welke programma's zijn daarbij nodig?

In dit boek is veel aandacht besteed aan de elektronische schakelingen die samen met de homecomputer voor een correcte robot-besturing zorgdragen. Er is sprake van hardware in bouwdoosvorm, maar ook van elektronica die men geheel zelf dient te bouwen, zij het op basis van printen die bij **Elektuur** verkrijgbaar zijn.

De programma's in dit boek gelden voor de besturing door de populaire BBC-computer (óók de nieuwe versies!). Voor de andere bekende homecomputers zijn minimale aanpassingen aan het plaatselijke BASIC-dialect nodig.

f 34,50/Bfrs. 690,00  
256 pagina's  
ISBN 90-70160-45-5

# ELEKTUUR



## Buizenversterkers voor gitaren en Hi-Fi

Elektronenbuizen ("radiolampen") horen volgens velen uitsluitend nog in het museum thuis.

Een verrassend grote groep van audiofielen en gitaarfreaks denkt daar beslist anders over: de sound van buizingitaarversterkers is nog steeds onovertroffen en de hifi-geluidswaergave via buizen-voor/eindversterkers is klasse t.o.v. die van transistorversterkers.

Redenen genoeg voor een boek, dat speciaal aan buizen is gewijd. Aan de orde komen: theoretische grondbegrippen, gegevens van de meest voorkomende buizen, een uitgebreide cursus reparatietechniek en een aantal verbeteringstips.

Daarnaast komen drie zelfbouwprojecten (2 gitaarversterkers en een 10 W-hifi-versterker) aan de orde. Een uitgebreid aanhangsel met allerlei nuttige informatie maakt dit boek compleet.

Het betreft een Duitstalige uitgave  
**Röhrenverstärker für Gitarren + Hifi**  
R. zur Linde

f 43,75/Bfrs. 875,-  
174 pagina's  
ISBN 3-921608-41-4



## Bestellen!

Onze boeken zijn verkrijgbaar bij boekhandel en elektronica-specialzaak of rechtstreeks bij **Elektuur** door het bedrag van het boek van uw keuze over te maken op gironummer 124.11.00 t.n.v. **Elektuur b.v. Beek (L)** onder vermelding van de boektitel, of door gebruik te maken van onze databank tel: 04402-71850, of door de bestelkaart achterin het blad in te vullen en op te sturen; Verzendkosten f 3,50

voor België: bij **Kluwer Technische Boeken**, Santvoortbeeklaan 21-23, 2100 Deurne - Antwerpen, tel.: 03-3256880.



## VOLTAGRIP

Spanningsstabilisatoren — Stoorpuls onderdrukker — voor een schone stabiele netspanning van 125 tot 5000 VA voor elke spanning.



Regelnaauwkeurigheid  $\pm 1\%$  en  $\pm 3\%$  bij netspanningsvariaties van  $\pm 15\%$ . Damping 40 en 70 DB.

Kompleet in metalen afschermkast met aansluitsnoer en twee wandcontactdozen — Kortsluitvast — 2000 V isolatie.

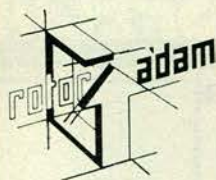
### Uitvoering

220/220 V damping 40 DB 125 VA f 370,— netto ex. BTW.  
220/220 V damping 40 DB 250 VA f 479,— netto ex. BTW.  
220/220 V damping 40 DB 500 VA f 650,— netto ex. BTW.  
220/220 V damping 40 DB 1000 VA f 900,— netto ex. BTW.  
220/220 V damping 40 DB 1500 VA f 1410,— netto ex. BTW.

Grotere vermogens en documentatie op aanvraag.  
Ook trafo's van 1 VA tot 300 KVA

## HAGRO APPARATENBOUW

Spoorstraat 66-70 6361 XZ Nuth Tel. 045-244848



## ROTOR AMSTERDAM B.V.

staat al 50 jaar voor  
electronica aan de  
industrie

- **Meetapparatuur**  
(o.a. Fluke, Trio, Soar, Beckman)
- **Elektronica componenten**  
(Ruim 15000 onderdelen)
- **Connectors**  
(een enorm sterke connectie bij ons)

*Bel dus voor meer informatie  
020 - 833187 (industrie)*

## ROTOR AMSTERDAM B.V.

Kinkerstraat 55 1053 DE Amsterdam

# Een beeld van 'n skoop.

De twee-kanaals skoop van Handykit heeft u nogal wat te bieden:

- compleet, met componententester
- tot 40 nSec/div sweepsnelheid
- vlakke 15 cm vierkante beeldbuis met interne schaalverdeling
- TV en line triggering
- Z-ingang
- uitgebreide nederlands-talige gebruiksaanwijzing inbegrepen.

**2 JAAR  
GARANTIE**  
NEDERLANDSE  
BESCHRIJVING



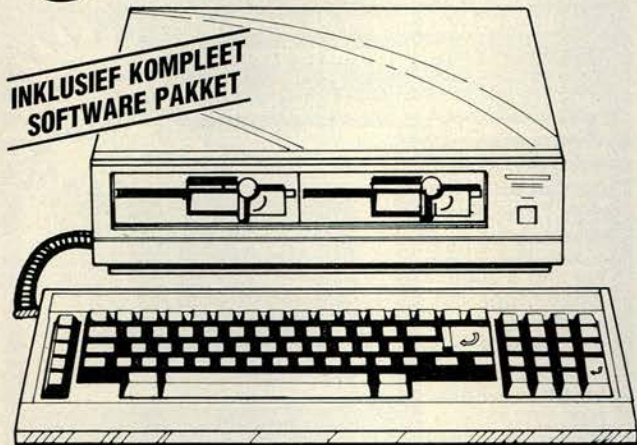
**1498,-** inkl. BTW,  
inkl. probes.

**handykit**  
van vogel's



Vogel's Import bv.  
Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven. Tel. 040-415547.

# VOGELZANG, SPECIALIST IN COMPUTERS!



**INKLUSIEF KOMPLEET SOFTWARE PAKKET**

## SANYO MBC 555 COMPUTER

16-bit personal computer met 8088 micro processor en MS-DOS operating systeem, 2x5¼ inch, 160 Kb floppy diskdrives, 128 Kb RAM geheugen. Centronics parallel printer. Interface: compleet met Wordstar, Calcstar, Dalastar, Mailmerge, Reportstar en Sanyo (microsoft) Basic.

1100 **899**



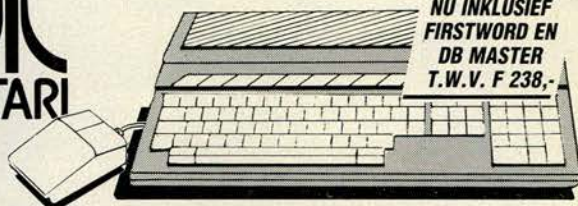
LINT VOOR  
APPLE SCRIBEPRINTER

2599 **29**

## APPLE IIc COMPUTER

De alom bekende Apple IIc. Nu compleet als set met de Apple monitor, de Apple scribe printer. De accessoires kit en Apple works; het geïntegreerde tekstverwerker-, spreadsheet- en database programma.

6265 **1699**



**NU INKLUSIEF FIRSTWORD EN DB MASTER T.W.V. F 238,-**

## ATARI 1040 STF COMPUTER

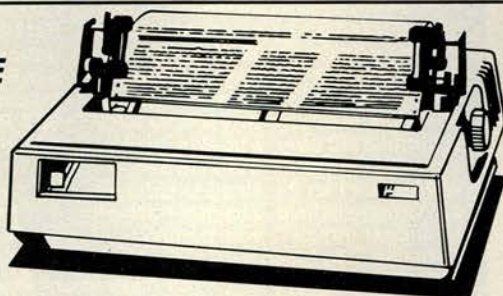
De Atari STF heeft een intern geheugen van 1024 Kb en wordt bestuurd door de motorola 6800 micro processor, klok frequentie 8 MHz RS 232 interface, centronics interface, floppy disk interface, twee joystick poorten compleet met 1 Mb diskdrive, TOS/igen in ROM. (Nu inkl. DB Master one en First word).

IDEM INKL. ATARI SM 125 MONITOR (1591 + 5468) 2399,-

5468 **1899**

## OKI MICROLINE 83 A

LINT OKI 80/82/83  
**695**



## OKI MICROLINE 83A

136 koloms dot matrix printer, 120 CPS. Bi-directional, logic seeking, uitgebreide graphische mogelijkheden. Friction en tractor feed. Parallel centronics en PS 232 C interface. Papier invoer: bodem en achterkant.

2389 **799**

## handic



## 14" KLEURENMONITOR

Kleurenmonitor met 14" beeldbuis, 40 karakters. Omschakelbare ingang voor PAL Composite of Separate Video. Audio uitgang: 0,8 Watt. Voeding: 220 VIAC 50 Hz. Afm.: 355x369x386 mm. Wordt geleverd inkl. aansluitkabel (8 pol-DIN naar 3x cinch).

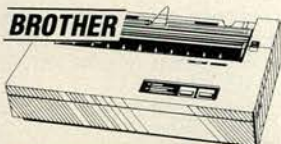
2596 **499**



**OPUS DISCOVERY 1**  
Disk systeem voor Sinclair Spectrum.

Technische gegevens: disk: 3,5 inch SS, 180 Kb geformateerd, 40 tracks double density. Voeding ingebouwd, tevens voor computer. Printer interface: centronics parallel. Joystick interface: 9-polig D-type. Kempston compatible. Gebruikt geen user RAM.

485 **399**



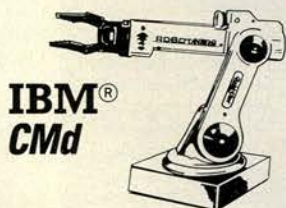
## BROTHER HR 5 THERMAL TRANSFER PRINTER

Dot matrix non-impact system, 9 pins thermische kop, 96 ASCII karakters + 63 grafische karakters. Bi-directioneel, snelheid 30 kar./sec., 1 regel geheugen. Werkt op batterijen en op bijgeleverde voeding.

HR 5 CENTRONICS 4471 **199**

HR 5 C VOOR COMMODORE (INKL. FINAL CARTRIDGE) 4472 **299**

HR 5 VOOR MSX 5175 **269**



## IBM® CMD

## QUICK SHOT ROBOTARM

180° verticale en 270° horizontale beweging · 5 onafhankelijke motoren, besturing d.m.v. 2 joysticks of computer. Leverbaar met Commodore en IBM interface en software.

2455 **249**

## Marconi

## MARCONI RB-2 TRACKER BALL VOOR BBC-B + CBM 64/128

VOOR BBC MET "ICON BASED" SOFTWARE

Eenvoudige en nauwkeurige X-Y besturing door middel van een simpele beweging van uw vingertop. Dus veel minder ruimte nodig dan welk ander systeem zoals b.v. een muis. Bedoeld voor de serieuze hobbyist, edukatieve toepassingen en low-cost CAD/CAM. Voor gebruik in grafische programma's, menu keuze, tekstverwerking en spelen.

86 **199**



## NEOS MUIS VOOR COMMODORE 64/128

Muis, compleet met het "cheese" Icon gestuurde tekenprogramma op cassette en diskette.

5564 **129**



# VOGELZANG

**Daar kun je niet omheen**

Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 19, 6411 GV Heerlen, tel. 045-716055. Alle prijzen inkl. BTW. Minimale bestelkosten f 7,-. Orders groter dan f 200,- franko. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in Nederland op gironr. 1113345 of onder rembours. Buitenland alleen vooruitbetaling.

EINDHOVEN · HEERLEN · MAASTRICHT

# ZELFBOUW LUIDSPREKERS!!

bij **O.L.S.**<sup>®</sup>

- enorme besparing mogelijk door zelfbouw
- Alle betere merken; focal audax, kef, siare, dynaudio eton, vifa, Volt, fostex, JBL, Visaton, magnat, RCF electrovoice, podzurgorlich e.a.
- MDF- houtpakketten op maat!
- Kasten op maat wel/niet afgewerkt
- Alle toebehoren als filtercomponenten, doek, kabels, demping etc.
- Vele bekende geteste ontwerpen leverbaar.
- U kunt dus voor eender welk ontwerp tevens een houtpakket of kast krijgen daar wij over een complete houtbewerking beschikken.



Bel of schrijf en vraag de gratis catalogus aan.  
O.L.S., hoge steenweg 40, 4817 MA Breda, tel. 076-220563

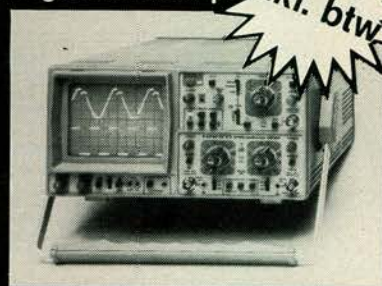
## Hameg Oscilloscopen: Geavanceerde techniek aantrekkelijk geprijsd!

Alstublieft: Hameg aanbiedingen waar u niet omheen kunt. Met Hameg haalt u professionele kwaliteit in huis tegen de scherpst mogelijke prijzen.

**2175,-  
inkl. btw**

HM 205 Digitale geheugen oscilloscoop

- bandbreedte 20 MHz • gevoeligheid 2 mV/div.
- triggering: t/m 40 MHz • beeldscherm: 8 x 10 cm
- Nu met • actieve video triggering
- geheugen 2 x 1 K. • 2 omschakelbare 10:1/1:1 probes (HZ 37)



1464,- inkl. btw

HM 203

- bandbreedte: 20 MHz • gevoeligheid: 2 mV/div
- triggering: t/m 40 MHz • beeldscherm: 8x10 cm
- optellen/afrekken kanaal 1 en 2
- X-Y mogelijkheid
- 5 trigger mogelijkheden

Nu met • actieve video triggering

- extra • 2 omschakelbare 10:1/1:1 probes (HZ 36)



1967,- inkl. btw

HM 204

- bandbreedte: 20 MHz • gevoeligheid: 1 mV/div
- stabiele triggering t/m 50 MHz
- beeldscherm: 8x10 cm
- vertraagde tijdbasis
- trigger hold-off voorziening



2677,- inkl. btw

HM 605

Het Hameg programma bevat ook een 60 MHz oscilloscoop, de HM 605. Prijs f 2.655,- inkl. btw.

Alle Oscilloscopen zijn met:  
• ingebouwde componenten-tester  
• twee jaar garantie\*  
\* ook op de KSB

Voor meer informatie kunt u van de bon gebruikmaken of, nog sneller, bel onze secretaresse.

HM 8000-serie

Dit nieuwe plug-in systeem van meetinstrumenten, de 8000-serie, bestaat uit een main-frame (met voeding) en bevat o.a.:

- frequentie counters
- functie/puls-generatoren
- sinus-generatoren enz.

Ik wil Hameg wel eens vergelijken met andere apparatuur. Stuur mij omgaand uitgebreide documentatie en prijslijst.

Naam \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

PC/Plaats \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_

Bon in een gesloten, ongefrankeerde envelop zenden aan Air Parts Electronics, Antwoordnummer 57, 2400 VB Alphen aan den Rijn.

## AIR PARTS PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221\*  
Av. Huart Hamoir 1, B19, Brussel 1030, Tel. 02-2416460

**DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA**

ER 7031



# elektuur-boekenoverzicht

Omschrijving	prijs	Elektronica	
273 Schakelingen	f 22,50 Bfrs. 450,00	voor de amateurfotograaf	f 20,25 Bfrs. 405,00
Junior 1	f 28,00 Bfrs. 560,00	Elektronica voor hobby-lab	f 20,25 Bfrs. 405,00
Junior 2	f 30,50 Bfrs. 610,00	Auto-, motor- en fietselektronica	f 20,25 Bfrs. 405,00
Junior 3	f 30,50 Bfrs. 610,00	Elektronica — echt niet moeilijk	f 20,25 Bfrs. 405,00
Junior 4	f 30,50 Bfrs. 610,00	Programma's voor de Acorn Atom	f 29,50 Bfrs. 590,00
Elektronica treffers	f 24,50 Bfrs. 490,00	302 Schakelingen	f 38,50 Bfrs. 770,00
300 Schakelingen	f 29,00 Bfrs. 580,00	Het elektronica bouwboek	f 29,50 Bfrs. 590,00
SC/MP 1	f 28,00 Bfrs. 560,00	Digi-taal	f 22,50 Bfrs. 450,00
SC/MP 2	f 28,00 Bfrs. 560,00	6502-boek	f 24,50 Bfrs. 490,00
Formant boek 1 + demo cassette	f 37,50 Bfrs. 750,00	68000 deel 1	f 42,50 Bfrs. 850,00
Formant boek 2	f 32,50 Bfrs. 650,00	68000 deel 2	f 46,50 Bfrs. 930,00
Resi & Transi 1 + Print	f 29,50 Bfrs. 590,00	Zendamateurs en computers	f 34,50 Bfrs. 690,00
Data sheet boek	f 41,00 Bfrs. 820,00	Data-sheet boek 2	f 41,00 Bfrs. 820,00
33 Spelletjes	f 22,50 Bfrs. 450,00	Robotbesturing	f 34,50 Bfrs. 690,00
Hardware boek	f 33,50 Bfrs. 670,00	Buizenversterkers (Duitstalig)	f 43,75 Bfrs. 875,00
301 Schakelingen	f 35,00 Bfrs. 700,00	Meten in de elektronica	f 29,75 Bfrs. 595,00
Resi & Transi 2	f 17,50 Bfrs. 350,00	Sound Sampler (Duitstalig)	f 39,00 Bfrs. 780,00
Huis-, tuin- en keukenelektronica	f 20,25 Bfrs. 405,00	MS-DOS 3.0 + 3.1	f 44,50 Bfrs. 890,00
		Praktische elektronica voor iedereen	f 29,50 Bfrs. 590,00

Onze boeken zijn verkrijgbaar bij boekhandel en elektronica-specialzaak of

voor Nederland: rechtstreeks bij Elektuur door het bedrag van het boek van uw keuze over te maken op gironummer 124.11.000

t.n.v. Elektuur b.v. Beek (L) onder vermelding van de boektitel,

of door gebruik te maken van onze databank, tel.: 04402-71850,

of door de bestelkaart achterin het blad in te vullen en op te sturen;

Verzendkosten f 3,50

voor België: bij Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21 -23, 2100 Deurne - Antwerpen, tel.: 03 - 3256880.

## BESTELLEN!

## ELAK presents SOFTWARE

### BASIC LANGUAGE

BetterBasic	11.490
8087 Math support	6.490
Btrieve interface	6.490
C interface	6.490
Run-time module	14.990
Flash-up windows	6.490
MS basic interpr. XENIX	20.990
MS QuickBASIC	5.990
Professional BASIC	5.990
8087 Math support	3.990
TRUE BASIC	8.990
TRUE BASIC w/Run-time	15.990
Advanced string library	3.990
Asynch communication	3.990
BASICA converter	3.990
Btrieve interface	3.990
Developer's Toolkit	3.990
Hercules graphic support	3.990
Run-time module	8.990
Sorting & Searching	3.990
Turbo BASIC	5.990

### C COMPILERS

Datalight C Compiler	3.990
Datalight Developer Kit	5.990
Datalight Optimum-C	8.990
DeSmet C w/debugger	11.990
DeSmet C w/Large case	15.990
Eco C	7.490
LATTICE C	23.990
LATTICE C with source	46.990
Mark Williams MWC-86	24.990
MS C with codeview	22.990
Wizard C Combo	45.990
Wizard C compiler	25.990

### C INTERPRETERS

C-terp, specify compiler	17.990
C Trainer	7.990
Instant C	30.990
Run/C	7.990
Run/C Professional	14.990

### C UTILITIES

Asynch Manager	10.490
Basic C library	10.490
Btrieve isam file mgr	12.990
C Essentials	5.990
C TOOLS PLUS	10.490
C Utility Library	10.490
C Windows	7.990
Greenleaf Comm library	10.990
Greenleaf DATA WINDOWS	13.990
with source	25.990
Greenleaf Functions	10.990
HALO combination pack	24.990
HALO	17.990
Dr. HALO II	8.990
HALO devel. pack for MS	33.990
LATTICE C cross ref.gen	3.490
with source code	12.990
LATTICE C-food Smorgasb	8.490
with source code	15.990
LATTICE dBC (dBC2 or dBC3)	15.990
with source code	30.990
LATTICE C-Sprite debug	11.490
MetaWINDOWS	9.990
MetaFONTS	4.990
MetaWINDOWS/PLUS	16.990
MetaFONTS/PLUS	16.990
MS windows devl.kit	26.490
PforCe	19.990

### WENDIN PRODUCTS

Operating system toolbox	6.990
PCUNIX operating system	6.990
PCVMS Similar to VAX/VMS	6.990
XTC Text editor w/source	6.990

### BORLAND PRODUCTS

EUREKA equation solver	5.990
REFLEX & REFLEX workshop	11.490
Turbo Basic	5.990
Turbo Database Toolbox	4.490
Turbo Editor Toolbox	4.490
Turbo Gameworks Toolbox	4.490
Turbo Graphics Toolbox	4.490
Turbo Lighting	5.990
Turbo Numerical Library	5.990
Turbo Pascal with BCD/8087	5.990
Turbo Tutor	2.490
Turbo PROLOG compiler	5.990
Word Wizard	4.490

### ASSEMBLY LANGUAGE

Microsoft Macro Assembler	8.490
Pasm86 by Phoenix	9.990
Turbo editasm	7.990
8088 Assembler w/Z80 trans	7.990

### COMPUTER IC's

4164 150ns Ram	59
41256 150ns Ram	159
41256 120ns Ram	199
8087 — 5 MHZ	8.950
8087 — 8 MHZ	11.950
80287 — 5 MHZ	13.950
NEC V-20 8 MHZ	495
NEC V-20 10 MHZ	1.190

# ELAK

ELECTRONICS

27-31 Fabriekstraat,

1000 BRUSSEL

tel. 02/512.23.32

02/512.25.55

All prices are TAX included.

Telex: 22876

Fax: 513.96.68

(een afdeling van de n.v. Dobby Yamada Serra)

# STAFF-2H TURBO

## 10MHZ TURBO PC

We supply all these computers with the original "MICROSOFT" MS-DOS 3.2 + GW Basic. (more than 1000 pages of literature)

### STAFF — I H COMPATIBLE

Processor : INTEL 8088 4.77 and 10 Mhz software switchables  
INTEL 8087 (math) optional

**PRICE: 38.950**

- Memory : 640K on board
- Bios : 8K system bios
- Clock : Battery back-up real time clock
- Interrupt : 8 - input controlled by 8259
- DMA : programmable 8237 DMA controller
- Interface : 8 expansion slots (8 x 62 pins)
- Capabilities : Floppy disk controller on disk I/O card  
Parallel printer port on disk I/O card  
RS-232C serial port on disk I/O card  
Game port on disk I/O card  
Hercules monochrome or color graphics card
- Keyboard : 105 keys AT look alike
- Screen : high resolution monochrome (optional)  
12 inch color monitor (optional)
- Power supply : 150 watt switching supply
- Manuals : Reference guide and complete schematics
- Software : **MS-DOS 3.20 and GWBASIC**
- Warranty : 6 months on parts and labor



### STAFF — HD20 H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 1 x 360 Kb formatted diskette drive  
1 x 20 Mb formatted hard disk drive **PRICE: 75.990**

### STAFF — HD F 30 H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I H plus

Storage: 1 x 360 Kb formatted diskette drive  
1 x 20 Mb with RLL-controller (capacity x 1.5) **79.990**

### STAFF — PORTABLE TURBO

Processor: INTEL 8088 4.77 & 8 Mhz software switchable  
Keyboard: 83 keys AZERTY/QWERTY  
Screen: bisynch Amber 9" Monitor  
Storage: 2 floppy disk drive 360 Kbyte DS/DD  
All other specifications are same as above.

**69.990**

### STAFF — III H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 2 x 360 Kb formatted diskette drive **PRICE: 54.990**

### STAFF — P AT I COMPATIBLE

- Processor : Intel 80286 53287 co-processor optional, switchable 6/12 Mhz
- Memory : 512K internal memory, expandable to 1 Mb onboard. System memory capability: 16 Mb
- Bios : 64K system BIOS
- Clock : Battery back-up real time clock MC14818, with 50 bytes CMOS RAM
- Interrupt : 16-input controlled by two 8259
- DMA : 7-channel controlled by two 8237
- Timer : 10 Mhz timer 8254-2, used as system timer
- Interface : 8 expansion slots (2 x 62 pins, 6 x 98 pins)
- Capabilities : Hard and floppy disk controller provided  
Hercules compatible monochrome card with printer port  
Multifunction board (optional)  
Memory expansion board (optional)  
Serial/parallel I/O board (optional)
- Storage devices : 1 high capacity floppy disk 1.2 Mb  
360 Kb diskette read/write functions  
20 Mb hrd disk (optional)
- Keyboard : 85 keys, with LED indicator, numeric keypad and function keys.
- Screens : High resolution monochrome (optional)  
12 inch color monitor (optional)
- Power supply: 200 watt switching supply 110 and 220 Volt
- Software : MS-DOS 3.2 and GW BASIC
- Manuals : MS-DOS 3.2 user's guide, GW BASIC user's guide  
Operating manual
- Warranty : 6 months on part and labor

**PRICE: 89.990**



### PC - P AT II COMPATIBLE

Specifications same as PC-PAT plus 44 Mb hard disk, 28 ms, av. access time.

**PRICE: 133.990**

#### HARD DISKS

- \* 20 Mb ..... 19.990,-
- \* 31 Mb ..... 35.990,-
- \* 41 Mb 60 ms average access ..... 43.990,-
- \* 44 Mb 28 ms av. access time ..... 52.990,-

#### STREAMERS

- Tallgrass 20 Mb intern, interface included ..... 59.990,-
- Tallgrass 20 Mb extern, interface included ..... 84.990,-
- Tallgrass 40 Mb intern, interface included ..... 72.990,-
- Tallgrass 40 Mb extern, interface included ..... 99.990,-
- Supplementary Controller Card ..... 15.990,-

#### CONTROLLERS (made in USA)

- \* MFM controller ..... 6.990,-
- \* RLL controller (capacity x 1.5) ..... 10.990,-
- \* cable set for above controllers ..... 890,-

# FULL IBM-PC COMPATIBLE ITEMS

## VIDEO CARDS

Color Graphic Adapter 640 x 200 .....	5.950
Hercules Compatible Monochrome Card 720 x 350 .....	7.950
Hercules Color Card, short size/printer port 640 x 200 .....	8.990
Hercules Monochrome Graphics + Ponts in RAM 720 x 348 .....	16.990
Ega Card 640 x 350 64 colors + Hercules Emulation .....	16.950

## GENOA SUPER EGA CARD

- 100% multisynch compatible
  - 132 Columns x 44 (1056x352)
  - CGA (320x200)
  - CGA double scan (640x200)
  - MDA Hercules (720x350)
  - EGA (640x350)
  - PGA (640x480)
  - 80 columns x 66 lines
  - software drivers for AUTOCAD, WINDOWS, GEM
  - 132 columns driver for LOTUS 123, SYMPHONY .....
- 23.990

## CARDS

PC Board 10 MHz 640K RAM OK on board .....	8.950
384k Ram Expansion Card 0K 54 x 4164 .....	4.450
576k Ram Expansion Card 0K 18 x 41256 + 2 x 41464 .....	4.950
Multifunction Card memory extension up to 384k serial port / parallel port clock and game adapter also available in short size.	9.950
Multi Disk I/O disk controller .....	6.950
2 serial port / parallel port clock and game adapter	
AD/DA Card 0-5 volts 12 bit resolution conversion 60us .....	10.950
A/D 16 channel 0-5 volts D/A 1 channel 0-5 volts	
Network Card "PC-NET" Compatible .....	19.450
Floppy Disk Adapter .....	1.990
Printer Adapter .....	1.490
Serial Adapter .....	1.990
Prototype Card .....	1.950
Multifunction Card for AT .....	15.950
memory expansion up to 3MB serial port / parallel port	
2 Mb EMS Board (0K RAM) .....	8.950
Floppy Adapter 1.2 Mb for PC-XT .....	7.950

## VARIOUS

Empty Case AT Look with key lock .....	4.990
Joystick IBM + APPLE II* compatible .....	1.795
NCE mouse (microsoft compatible) .....	6.950
Floppy Drive DS/DD 360k .....	7.950
Floppy Drive 1,2 Mb .....	9.950
Printer Cable .....	990
Switch Box 4 Way Serial .....	3.450
Switch Box 4 Way parallel .....	3.950
Bar Code Reader .....	16.950

## DISKETTES

Memorex/3M SS/DD (box of 10) .....	790
Bulk no label DS/DD 48 TPI .....	555
Memorex/3M DS/DD 48 TPI .....	890
Memorex/3M DS/HD for AT .....	1.790
Memorex/3M 3 1/2 DS/DD .....	2.690
Parrot DS/DD 48 TPI (10 floppys of 5 colors) .....	1.090
Parrot DS/HD for AT (10 floppys of 5 colors) .....	1.990

## EPROM PROGRAMMER

Eprom Programmer I; 1 external textool socket .....	9.950
programs 2716-27512; intelligent algorithm	
Eprom Programmer II; 4 external textool sockets .....	12.950
programs 2716-27512; intelligent algorithm	
Eprom Programmer III; 10 external textool sockets .....	18.950
programs 2716-27512; intelligent algorithm	
Eprom Eraser 9 pcs max. ....	3.950

## MONITORS

National Green 12", glare, composite, 640x200 .....	5.950
Robin Green 12", non-glare, composite, 640x200 .....	6.950
J.V.C Green 12", non-glare, TTL, 720x350 .....	6.950
J.V.C. Amber 12", non-glare, TTL, 720x350 .....	7.950
MD 3 RGB Color Monitor 14" 640 x 220 .....	25.950
16 Colors non Glare	
MD 7 RGB Color Monitor 14" 640 x 350 .....	34.950
64 Colors non Glare	
NEC Multisync Color Monitor 14" 800 x 560, Analog and RGB inputs, works with all IBM graphic cards .....	49.990

## POWER SUPPLIES

Power Supply 130 Watt .....	5.950
Power Supply 150 Watt .....	6.950
Power Supply 190 Watt (AT) .....	8.950
<b>Power Back-up 200 Watt (20 minutes) .....</b>	<b>21.990</b>

## PRINTERS & PLOTTERS

CP A 136 .....	18.990
Mr Shinwa, 80col, 130cps .....	14.950
CP B 136 .....	22.950
Brother m-1709 .....	39.990
Seikonic Plotter, Parallel or Serial .....	44.950

## LISTING PAPER 2000 sheets per box

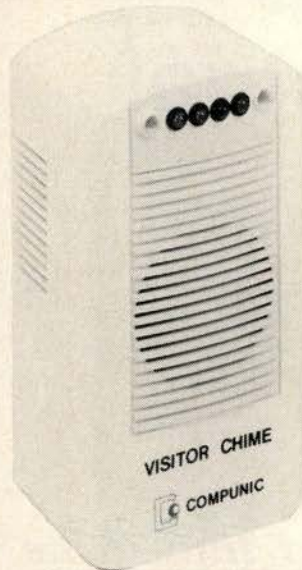
11" x 240 simplex, blanco, 70 gr .....	895
12" x 240 simplex, blanco, 70 gr .....	995
11" x 380 simplex, USA 3/6, 70 gr .....	1.395
12" x 240 duplex, blanco 60 gr .....	1.899
Labels, auto-adhesive (2.000 pcs) .....	999

## ALSO DELIVERY BY MAIL ORDER

Payment in advance, freight expense minimum 150 bf.

All our prices are TVA/BTW. 19% incl.

# For the first time in the world!



A synthesized MESSAGE-ANNOUNCER with "HI-FI" quality at an affordable price.

- \* supplied with a microphone to record your own messages by your own voice.
- \* can record till 32 sec (model C).
- \* the built-in infra-red detector will start the message automatically.
- \* the built-in direction recognition system allows you to give a different message to incoming visitors than to the outgoing visitors.
- \* total recording time (entrance + exit):  
16 sec (model A)— 24 sec (model B)— 32 sec (model C).
- \* sensing range: 3m max.
- \* power 220V/AC.

**ALH-2000 A (16 sec) 4.990,—**

Model B 24 sec 5.250,—

Model C 32 sec 5.450,—

# Elak ELECTRONICS

27-31 Fabriekstraat, All prices are TAX included.  
1000 BRUSSEL  
tel. 02/512.23.32 Telex: 22876  
02/512.25.55 Fax: 513.96.68  
(een afdeling van de n.v. Dobby Yamada Serra)



## OMVORMERS

ZEER ROBUSTE EN BEDRIJFSZEKERE  
INBOUWMODULES

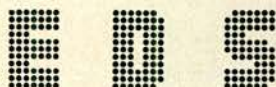
Geschikt voor gesloten behuizing  
Zeer hoog rendement (> 93%)

- Frekw. 50 Hz  $\pm$  0,5%
- Lage nullaststr.
- Kortstondig 1,5 keer overbelastbaar
- 12 (Of 24) Volt DC in
- 220 Volt AC (blok.) uit
- Met aan/uit schakelaar

200 VA. 5450 BFr ] exkl. Prijzen voor 12  
400 VA. 7430 BFr ] BTW of 24 Volt versie  
600 VA. 9510 BFr ] zijn gelijk

Ook andere types en zelfbouwkits o.m. Port-a-Quart en Port-a-Matic leverbaar vanaf 4370 BFr exkl. BTW

**INTERTRON** Luikersteenweg 415  
3900 Lommel tel 011 / 645257 Verzending België  
en Ned. mogelijk, rembours of vooruitbetaling



Electronic  
Design  
Services

Ontwerpers van hardware & CAD-print design  
Bel voor onze scherpe prijzen

Kon. Arthurlaan 200  
5625 CH Eindhoven  
Telefoon 040-481147

## K.V.G. hoogwaardige kwartskristalprodukten voor iedere professionele toepassing

in een zeer groot frequentie bereik:

- kwartskristallen
- kristalfilters
- oscillatoren – OCXO  
– TCXO
- microprocessor kristallen in zowel de  
ECONOMY-LINE als de GOLDEN-LINE
- ultrasone kwartsplaten

**Zowel in standaarduitvoering als op specificatie!**

De geavanceerde K.V.G.-technieken staan garant voor:

- zeer nauwkeurige tolerantie
- grote temperatuurstabiliteit
- schok- en trillingsbestendigheid
- zeer geringe oudering

Bel of schrijf voor meer informatie!

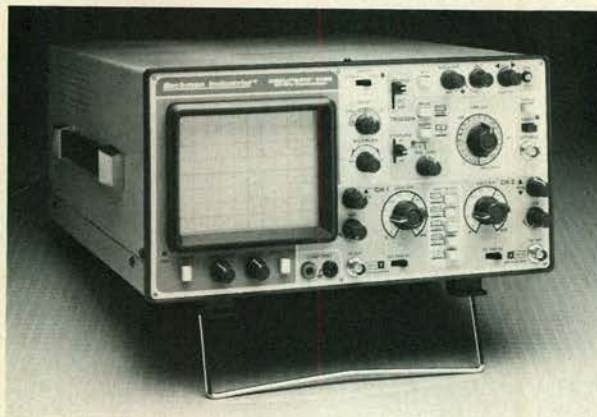
**Agent voor de Benelux:**

### HESTEL ELECTRONICA B.V.

Postbus 289 - 3730 AG De Bilt - Tel. 030-762180 - Telex 40751 hes nl.

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 9 12 34

# 20 MHz oscilloscoop van Beckman Industrial



## Model 9020

- 2 kanaals
- vertraagde tijdbasis
- variabele hold-off
- beam finder
- inclusief x1 en x10 probes
- componententester

**Fl. 1.497,50.**

inclusief BTW

**Beckman Industrial™**

**Dealers:** Almelo: Electronicahuis Radio Nijhuis. Amsterdam: Elektronika 2000 BV. Radio Rotor Amsterdam BV. Delft: Goris Elektronika. Den Haag: Meek-it Electronica. Gerrese Electronics. Eindhoven: Display Elektronika. Telec-Elektronica BV. Enschede: Electronicahuis Radio Nijhuis. Groningen: Telec-Elektronica BV. Haarlem: Display Elektronika. Hengelo: Electronicahuis Radio Nijhuis. Leeuwarden: Skiltronics BV. Nijmegen: Technica. Rotterdam: D.I.L. Elektronika BV. Sittard: Frits Meuris Micro Electronics BV. Stadskanaal: Commix. Utrecht: Display Elektronika. Wormerveer: Electronica-centrum Zaanstad BV. Zeist: Nic Jense BV. Zevenaar: Liemers Electronica BV. Zwolle: Electronicahuis Radio Nijhuis.

# DIODE

# Digitale/analooog-digitale multimeters met wijzer van BBC/Metrawatt Van beide het beste in één apparaat.



## Standaard uitvoering:

- Autoranging ● Beeper
- Analoge schaal met wijzer en hoogoplossend vermogen (bij DC bereiken ook negatief)
- Gummi beschermband geïntegreerd bij M 2004 t/m M 2008

## Afhankelijk van type, uitgevoerd met:

- Range-hold ● Data-hold ● Peak-hold
- Analoge schaal met zoom
- Theoretische schaallengte tot maximaal 10 meter (nauwkeurig tot 0,07 %)
- Referentiemeting ● Windowmeting
- True RMS-meting
- Maximaal 58 meetbereiken, afhankelijk van het type, bijvoorbeeld:  
300 mV tot 1000 V AC/DC;  
300 mA tot 30 A AC/DC;  
300 Ohm tot 300 M Ohm.



Compleet overzicht nieuwe digitale/analooog-digitale multimeters.

Vraag uitvoerige documentatie via  
doorkiesnummer 010 - 407 88 82.

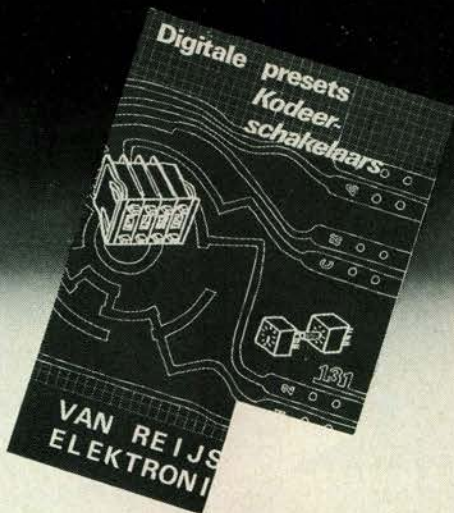
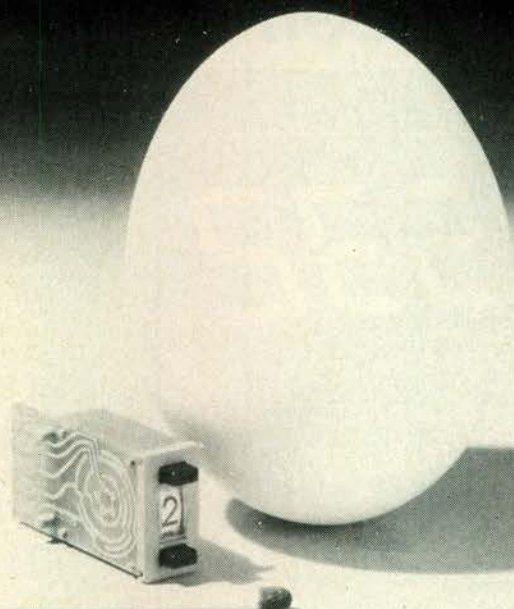
**BBC**  
BROWN BOVERI

BBC BROWN BOVERI BV  
Marten Meesweg 5 - 3068 AV Rotterdam  
Postbus 301 - 3000 AH Rotterdam  
Tel. 010 - 407 89 11\* - Telex 21539 bbc nl

# Het Origineel:



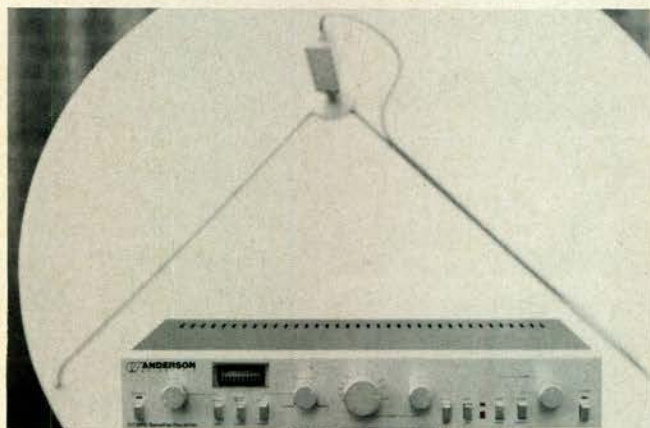
**Hartmann  
Gerätebau**



**VAN REIJSEN** Schieweg 73; Postbus 5005  
2600 GA DELFT 015-569216  
Fax (015)566501 - Tlx.38126  
**ELEKTRONIKA B.V.**  
*"specialisten in elektronika-komponenten"*

Vraag de brochure 'Kodeerschakelaars'  
Antwoordnr. 10155 2600 VB DELFT

## Satelliet ontvangers



- \* Musik box
- \* A.T.N. Filmnet
- \* Sky Channel (gecodeerd)
- \* Sat 1 (duits)
- \* R.T.L. (Luxemburg)
- \* T.V. 5
- \* R.A.I. (Italië)
- \* Europa (Ned/Eng) meertalig
- \* Teleclub (Zwitserland)
- \* W.P.N.

via  
Satelliet Intelsat  
27,5° West

- \* The Children Channel
- \* Screen sport
- \* Mirror Vision
- \* Cable News Network
- \* Premiere

### Nu voor iedereen

INDOOR UNIT (uitgebreide uitvoering) 2010  
OUT DOOR UNIT 2.3 DB

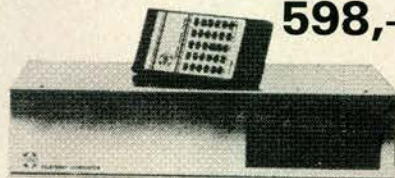
ANTENNE 120 cm Ø daaibaar + voet f 895,-  
Omschakelar Hor./Vert. elec. f 198,-  
f 1093,-

f 1195,-  
f 895,-  
f 2090,-  
Samen f 1998,-  
f 1093,-  
f 3091,-  
Samen **2998,-**

ANTENNES (DRAAIBAAR)  
90 cm Ø ..... f 695,-  
150 cm Ø ..... f 995,-  
180 cm Ø ..... f 1095,-  
180 cm Ø (geperforeerd) f 1195,-

## weer in voorraad

**598,-**



Teletext converter  
past op iedere TV Ned.  
handleiding

Breidt uw T.V. uit met:  
\* 30 kanalen  
\* afstandsbediening  
\* teletext

TXT converter + video + audio (STEREO)

12 mnd. gar. **f 898,-**

## Handic 2000



14 inch  
kleurenmonitor  
+ audio  
+ monochroom  
schakeling

**NU  
549,-**

**HUPRA** b.v.  
**electronics**  
Net iets anders.

Hoofdstraat 105  
3901 AK VEENENDAAL  
08385 - 28528 - 24222  
rembours kosten f 8,50

of vooruit betalen op bank 692761861 of giro  
5265579, of met getekende betaal cheques dan f 5,- extra

ook in  
Arnhem  
Hommelstraat



# KLAASING ELECTRONICS B.V. DE VOEDINGENLEVERANCIER BIJ UITSTEK

De kans dat u een voeding zoekt die wij niet kunnen leveren is zeer gering. Ons programma bevat lineaire, schakelende, hoogspanningsvoedingen en DC to DC converters.

- **Lineaire voedingen**

- modulair tot 10 Watt
- open frame tot 90 Watt
- 1 tot 3 uitgangen

- **DC to DC converters**

- DIP tot 0,5 Watt
- modulair tot 48 Watt
- 1 tot 3 uitgangen

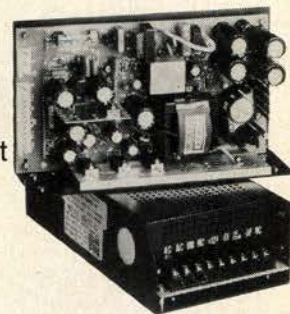
- **AC-DC en DC-DC converters in eurocassette**

- 200 tot 600 Watt
- uitgangsspanningen 4-250 VDC
- 1 tot 4 uitgangen



- **Schakelende voedingen**

- open frame tot 300 Watt
- gesloten box tot 300 Watt
- 1 tot 6 uitgangen



## NIEUW!

DC to DC converters met super-specificaties in industrie-standaardbehuizing.

MDCM: 2 Watt 1" x 2"

PSCM: 5 Watt 2" x 2"

Wat dacht u van:

- groot ingangsspanningsbereik
- hoog rendement
- 100 kHz schakelfrequentie
- kortsluitvast
- MBTF 235.000 uur
- SMD techniek (zeer hoge betrouwbaarheid)
- input: 5, 24, 48 en 60 V
- output: 5, 12, 15, 24,  $\pm 12$ ,  $\pm 15$  V

Deze producten zijn niet te evenaren wat betreft prijs en specificaties.

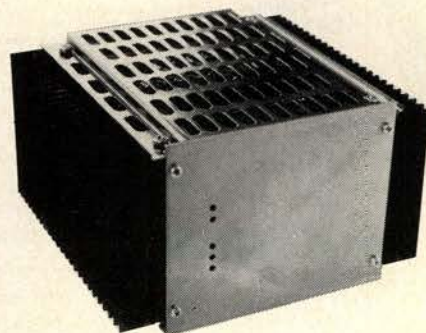


- **Laboratoriumvoedingen**

- uitgangsspanningen tot 300 V
- vermogen tot 3200 Watt

- **Hoogspanningsvoedingen**

- tot 75 kV
- ook in NIM-modulen



- \* De meeste voedingen voldoen aan VDE eisen
- \* Ook zijn er voedingen met MIL-specificaties in ons programma.

Voor uitgebreide documentatie kunt u contact opnemen met:

## KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,  
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81624/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

# nieuw van elektuur

## MS-DOS 3.0 + 3.1



Dit boek is bestemd voor iedere bezitter van een personal computer, die met het bedrijfssysteem (operating system) MS-DOS versie 3.0/3.1 wil werken, en voor wie de doorgaans nogal gecompliceerde presentatie in de handboeken verre van bevredigend is. De stof wordt in een logische, op de praktijk gerichte volgorde behandeld. Er zijn zeer veel oefenopgaven in dit boek opgenomen, aan de hand waarvan men de opgedane kennis kan toetsen.

Ieder commando wordt uitvoerig uitgelegd aan de hand van representatieve en reproduceerbare voorbeelden. Aan het eind van het boek is een kort maar krachtig alfabetisch commando-overzicht (syntax plus korte uitleg) opgenomen. Ook een trefwoordenlijst en een gedetailleerde inhoudsopgave dragen bij tot de hoge gebruikswaarde — voor beginners en gevorderden — van dit boek.

240 pagina's, Formaat 14 × 21 cm  
ISBN 90-70160-49-8  
f 44,50/Bfrs. 890

## BESTELLEN!

Onze boeken zijn verkrijgbaar bij boekhandel en elektronica-specialzaak of rechtstreeks bij Elektuur door het bedrag van het boek van uw keuze over te maken op gironummer 124.11.00 t.n.v. Elektuur b.v. Beek (L) onder vermelding van de boektitel, of door gebruik te maken van onze databank tel.: 04402-71850, of door de bestelkaart achterin het blad in te vullen en op te sturen; voor België: bij Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-23, 2100 Deurne - Antwerpen, tel.: 03-3256880.



### KENWOOD OSCILLOSCOOP 1045/1065

- dubbele tijdbasis, delayed sweep, hold off
- groot beeldscherm
- extra grote gevoeligheid (1 mV/div)
- inclusief 2 probes (10:1/1:1)
- 2 volle jaren garantie
- uit voorraad
- type CS-1045 f 2.595,- ex. btw.
- type CS-1065 f 3.250,- ex. btw.

Verkrijgbaar bij:  
EHC Micronics - EMMEN, Electronic Equipment  
WEERT, Elektronikahuis Nijhuis - ALMELO,  
ENSCHEDÉ, HENGÉLO, ZWOLLE, Gerese  
Electronics - DEN HAAG, Goris Electronica -  
DELFT, Radio Centrum - UTRECHT, Radio Elektron-  
ALKMAAR, Radio te Kaat - ARNHEM, De Regenboog -  
SITTARD, HEERLEN, MAASTRICHT, Rotor -  
AMSTERDAM, Rijn de Jong - BERGEN OP ZOOM,  
Stuut en Bruin - DEN HAAG, Van der Bend -  
VLAARDINGEN, Kleinhout Radio TV - HAARLEM.

## BON

Stuurt u mij informatie over:  
 Trio Kenwood oscilloscopen  
 Katalogus Trio Kenwood meetinstrumenten

Naam: \_\_\_\_\_  
Bedrijf: \_\_\_\_\_  
Afdeling: \_\_\_\_\_  
Adres: \_\_\_\_\_  
Plaats Postcode: \_\_\_\_\_  
Telefoon: \_\_\_\_\_

In open envelop zonder postzegel sturen aan  
Koning en Hartman, antwoordnummer  
10160, 2600 VB DELFT.



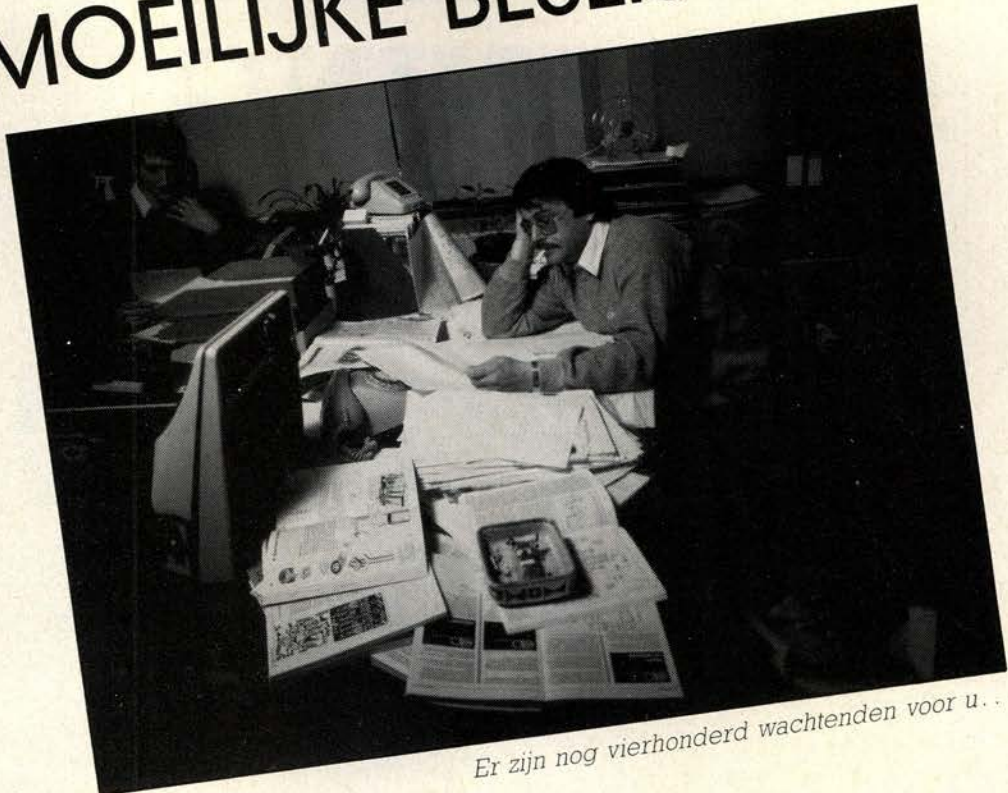
## KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125,  
2600 AC Delft, Telefoon 015-609906

864385



# EEN MOEILIJKE BESLISSING



*Er zijn nog vierhonderd wachtenden voor u...*

In de ruim een kwart eeuw dat *Elektuur* inmiddels al bestaat, hebben we veel dingen bewust anders aangepakt als onze kollega-uitgevers. Zo ontwerpen we het merendeel van de schakelingen zelf, bouwen elk ontwerp op en pas nadat het prototype een uitgebreide testprocedure met goed gevolg heeft doorstaan, wordt de desbetreffende schakeling in *Elektuur* opgenomen. Dat was zo en dat blijft ook zo. Maar er zijn nog andere dingen die ons van andere uitgeversmaatschappijen onderscheiden. Zaken zoals bijvoorbeeld onze printservice, de software-service en onze technische vragenservice. Allemaal faciliteiten die we ten behoeve van u als *Elektuur*-lezer hebben gekreëerd.

Waar we het hier over wilden hebben is de laatstgenoemde faciliteit: de technische vragenservice. Wat is er aan de hand? We hebben de technische vragenservice destijds in het leven geroepen om lezers die bij het nabouwen

van onze schakelingen met technische problemen te kampen kregen, zo veel mogelijk terzijde te staan. Niet meer en niet minder. Theoretisch klinkt zo iets natuurlijk erg aardig, maar de praktijk is helaas anders gebleken. Heel anders, want ondanks de begrijpelijke restricties die we aan de aard van de vragen van meet af aan hadden gesteld, werden we meer en meer overstelpt met vragen zoals "kunt u die en die schakeling 'eventjes' voor mij ontwerpen", of: "ik wil die schakeling voor iets anders gebruiken, kunt u de noodzakelijke veranderingen in het schema aangeven". Daarnaast werden we overspoeld met verzoeken om extra theoretische uitleg en/of meer informatie over allerlei schakelingen (al dan niet in *Elektuur* gepubliceerd). Enfin, allemaal vragen die weinig of niets met de doelstelling van onze vragenservice hadden te maken. Uiteraard beseffen wij heel goed dat elke redactie van een technisch hobbyblad

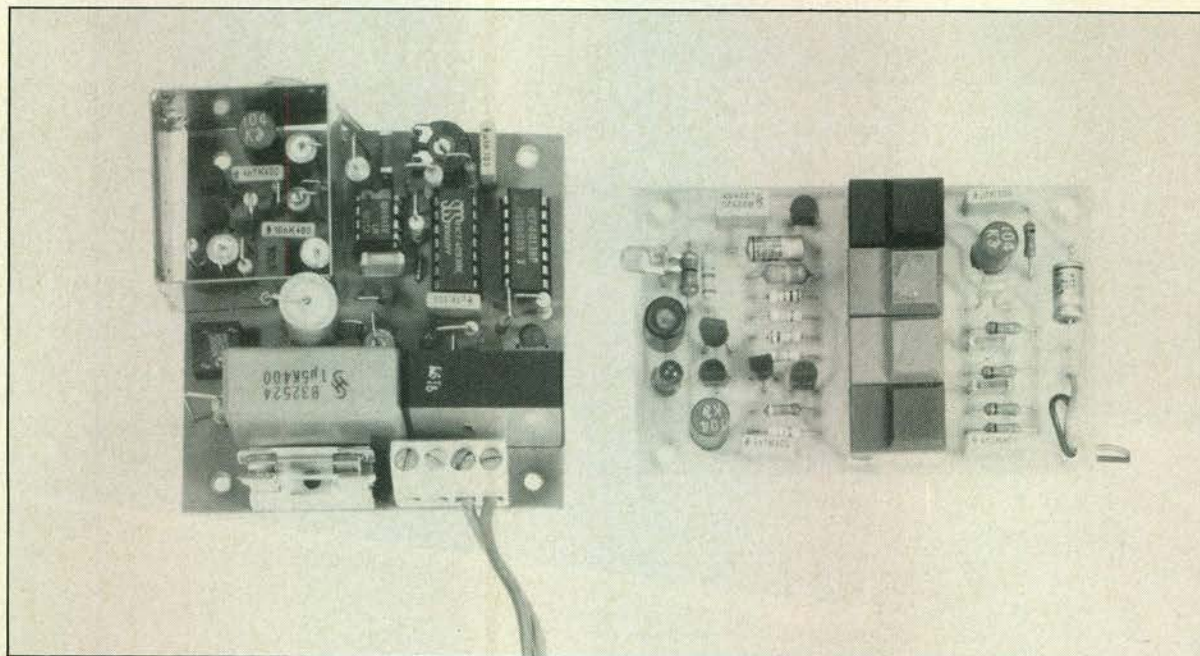
soortgelijke vragen voorgeschoteld krijgt. Maar juist omdat wij een technische vragenservice hadden, voelden wij ons moreel verplicht om ook op dergelijke, zeer arbeidsintensieve en tijdrovende vragen in te gaan. Maar toen op een gegeven moment het aantal "verboden" vragen de "echte" technische vragen ruimschoots overschreed, moesten we wel een andere aanpak overwegen. Want per slot van rekening is er niemand bij gebaat dat een deel van de redactie zich met allerlei vreemdsoortige vragen bezig houdt, terwijl de planning weer eens een keertje helemaal in het honderd dreigt te lopen. Daar zal eenieder het met ons eens zijn.

Enfin, om een lang verhaal kort te maken: we hebben na lang en rijp beraad moeten besluiten om de mogelijkheid tot het stellen van *schriftelijke* technische vragen te schrappen. Dit betekent echter niet dat we u nu maar met de problemen laten zitten. Nee, verre van

dat! Want de doeltreffendste methode om u advies bij technische problemen te kunnen geven, blijft gehandhaafd: het wekelijkse telefonische "vragenuurtje" op maandagmiddag van half een tot vier uur. En om het "leed" nog wat meer te verzachten, zullen we zeer binnenkort onze databank gericht gaan inzetten door er meer relevante informatie omtrent de door ons gepubliceerde schakelingen in op te nemen. Wij denken hierbij aan eventueel noodzakelijke rectificaties, toevoegingen, opmerkingen etc. (wat die "lekken" betreft, die zult u als vanouds natuurlijk ook in *Elektuur* zelf kunnen blijven aantreffen). U ziet, wij doen er alles aan om u toch nog zo veel mogelijk bij eventuele problemen terzijde te staan. Zij het in wat afgeslankte vorm. Wij hopen in ieder geval dat u begrip kunt opbrengen voor onze beslissing.

De redactie

# IR-AFSTANDS-BEDIENING



4 kanalen  
draadloos  
schakelen

*Zelfs heden ten dage lukt het nog altijd om met een afstandsbediening leuke verrassingseffekten te creëren. Bijvoorbeeld door te "spoken" met deuren met piepende scharnieren, het aan- en uitschakelen van lampen of het geluid van een luidsprekerbox in een donkere hoek van de woonkamer. Maar ook de "luilak" komt met dit ontwerp ruim aan zijn trekken. Men kan hiermee hifi-apparatuur aan- en uitschakelen, garagedeuren openen en lampen op afstand bedienen.*

De afstandsbediening is eigenlijk bedoeld voor de bediening van vier verschillende apparaten. Als de te schakelen apparaten echter ver genoeg van elkaar verwijderd zijn, kan men met één kanaal ook meerdere apparaten bedienen. Dus de garagepoort, toiletspoeling en platenspeler zijn bijvoorbeeld al een goed bruikbare combinatie, technisch gezien tenminste.

## Blokschema

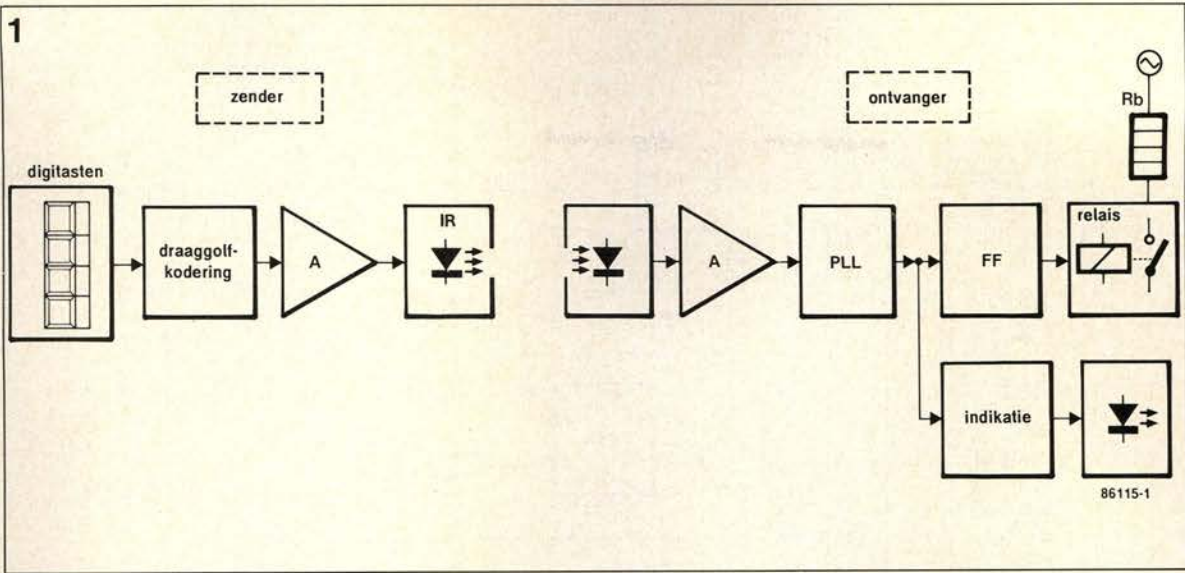
Figuur 1 toont het blokschema

van de zender en de ontvanger. De zender is eenvoudig van opzet, zonder IC's. Daarnaast zijn zowel het gewicht als de afmetingen van de afstandsbediening zo klein mogelijk gehouden. Zodoende is het ontwerp dan ook beperkt tot vier kanalen. Zoals het blokschema toont, bestaat de zender uit vier druktoetsen, een draaggolf-kodeerschakeling, een versterker en het infrarood-LED. De te verzenden informatie wordt op een draaggolf gemoduleerd. Tenminste: modulatie is "aan", geen modulatie is "uit". De ontvanger is

wat complexer van opzet. De optische informatie wordt ontvangen door een infrarood-fotodiode. Hierna volgen een versterker, een PLL-schakeling met een LED-aanduiding en een flipflop met een relais.

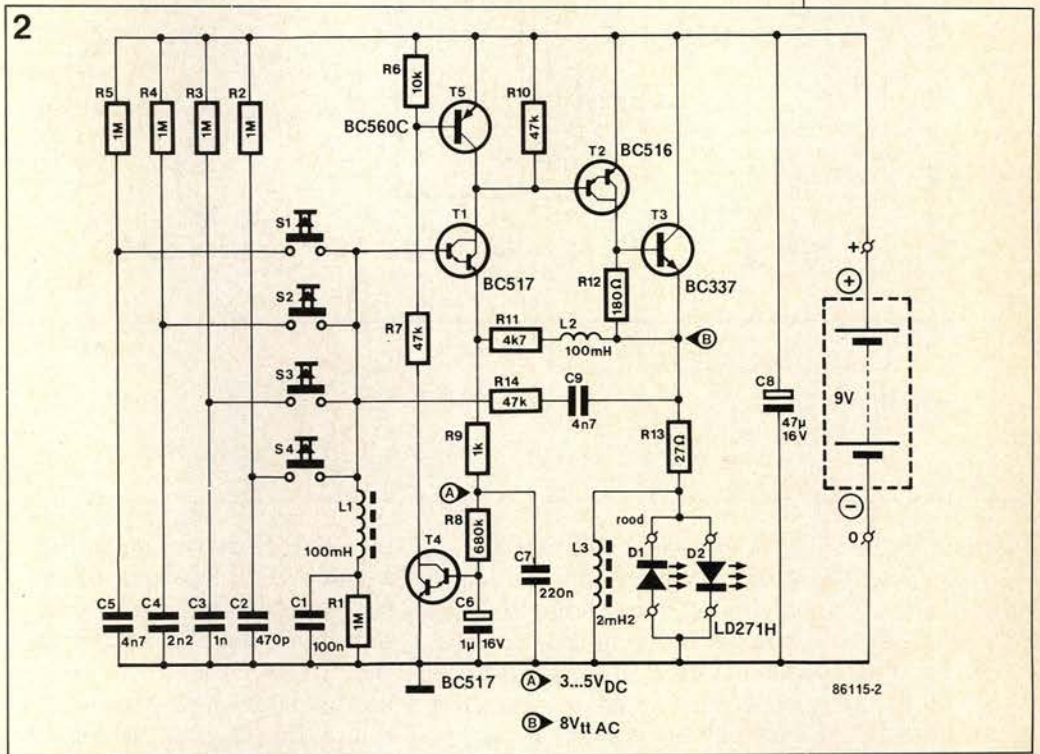
## De zender

Als een van de vier drukknoppen S1...S4 wordt ingedrukt begint de zender te werken. Afhankelijk van de gedrukte toets S1...S4 wordt de bijbehorende condensator (C1...C4) in combinatie met spoel L1 tussen



Figuur 1. Blokschema van zender en ontvanger. De te verzenden informatie bestaat alleen maar uit een draaggolf met een bepaalde frekwentie.

de in- en uitgang van een gemodificeerde Franklin-oscillator geschakeld. Deze oscillator bestaat uit twee darlington's (T1 en T2) en een niet-inverterende versterker (T3). Transistor T3 buffert ook het signaal van de uitgang van T2. Als een van de druktoetsen wordt gesloten, krijgt T1 via de spanningsdeler met R1/R2...R5 een basis-voerspanning. Deze spanning is de helft van de voedingsspanning. Daarbij bepaalt C2...C5 de oscillatie-frekwentie. Als de met R8/C6 ingestelde tijd verstreken is, gaat T4 geleiden en daardoor ook T5. T5 sluit dan weerstand R10 kort. Dit stopt oscillator T1/T2. Nu valt ook meteen het stroomverbruik van 100 mA terug naar circa 1 mA; een teken dat de oscillator funktioneert. Het schema voor de zender (figuur 2) bevat nog iets bijzonders: de antiparallel geschakelde dioden D1 en D2. Diode D2 verhindert het terugvallen van de spanning tot 0 volt. Dit probleem wordt door de parallelschakeling van spoel L3 aan deze LED opgelost. Parasitaire capaciteiten worden hierdoor "geblokkeerd", en de spanning kan onder 0 volt dalen. Daardoor wordt het uitgangssignaal relatief symmetrisch. Drukt men een van de knoppen S1...S4 in, dan gaat D1 branden, waarmee wordt aangegeven dat D2 ook werkt. Deze controle lijkt overbodig, maar is dat zeker niet! We kunnen het functioneren van D2 niet met het blote oog waarnemen omdat de IR-straling immers onzichtbaar is. Zodra de



IR-LED geen licht meer uitzendt, gaat D1 ook uit. Eigenlijk licht D1 maar heel even op, want D2 werkt normaal gesproken nog niet 1 seconde. De zender wordt gevoed door een 9-volt-batterij. Deze batterij zal het bij onzorgvuldig gebruik echter niet lang uithouden! Als een toets wordt ingedrukt trekt de zender immers zo'n 100 mA. Dus steeds zo kort mogelijk de toets indrukken. Tenslotte moeten we nog vermelden dat pas naar een ander kanaal geschakeld kan worden als D1 niet brandt.

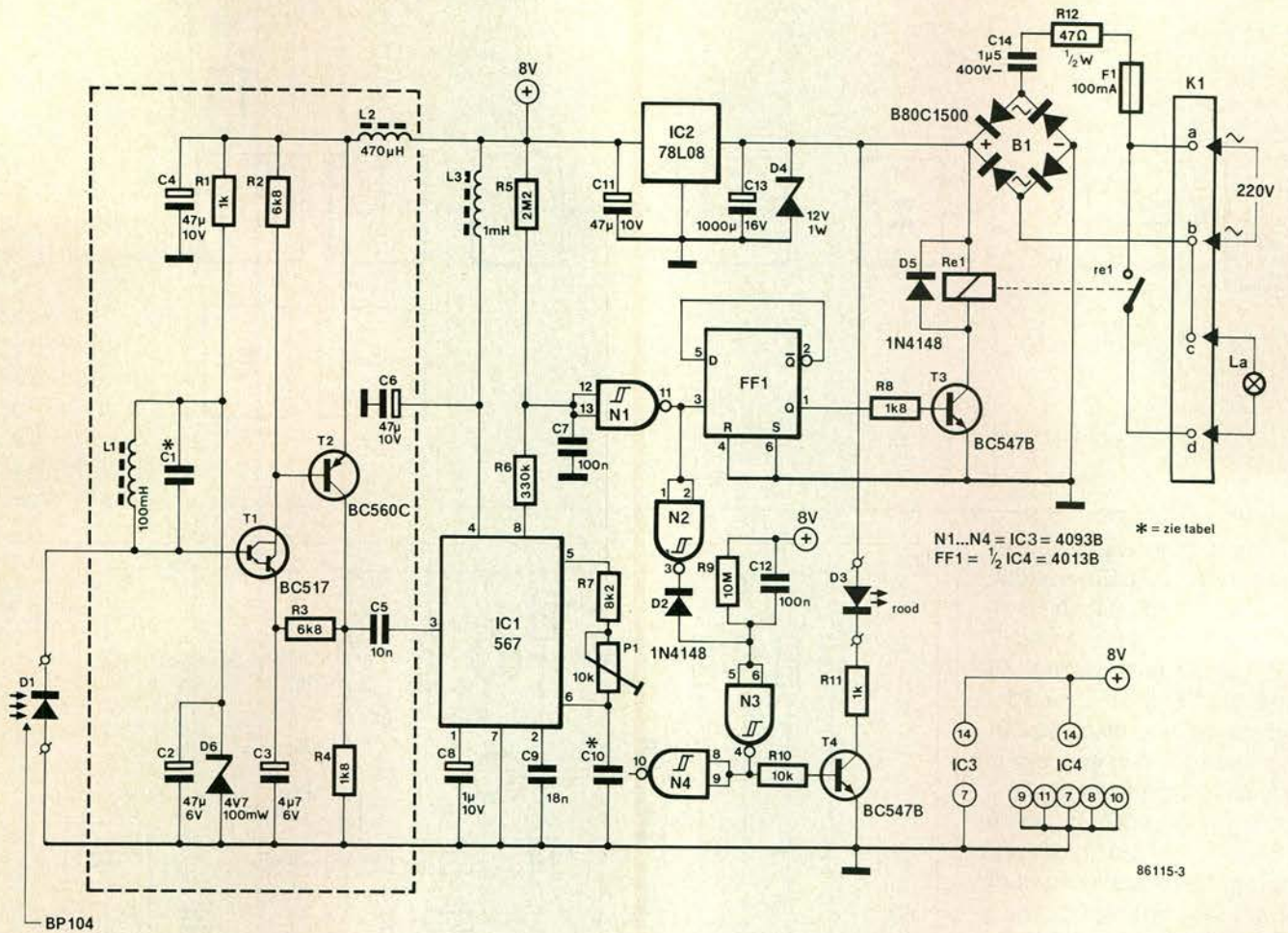
### De ontvanger

Het schema van de ontvanger

is in figuur 3 afgebeeld. In deze schakeling is ook geen trafo gebruikt. De ontvanger wordt direkt uit de netspanning gevoed. Men dient dus voorzichtig te zijn met experimenteren aan de schakeling! De netspanning wordt aan de uitgang van de gelijkrichter met zenerdiode D4 tot circa 12 volt begrensd. Mocht D4 sneuvelen dan zal de bruggeleijkrichter ook te warm worden. R12 zal de stroom door de ontvanger echter beperken, terwijl condensator C14 zich als een soort verliesvrije weerstand voor de wisselstroom gedraagt. De zo tot 12 volt gereduceerde spanning wordt naar de spanningsregelaar (IC2) gestuurd. IC2 levert op zijn beurt een gestabiliseerde

Figuur 2. Schema van de zender. Door de drukknoppen wordt de frekwentie van een oscillator beïnvloed.

3



Figuur 3. Schema van de ontvanger. T1 en T2 versterken meer dan 1000 maal. Voorzichtig; de hele schakeling hangt aan de netspanning!

spanning van 8 volt. Om de werking van het schema beter te kunnen doorschouwen, kan men het beste het signaal volgen dat door D1 ontvangen wordt. Aan de uitgang van D1 staat ook een signaal als de fotodiode spert. Het is daarom heel belangrijk dat we vermijden dat de fotodiode stoorsignalen ontvangt. Alle signalen worden door T1 versterkt. Spoel L1 en kondensator C1 vormen samen een resonantiekring. Hierbij wordt de waarde van C1 bepaald door het kanaal waarop de ontvanger moet werken. In tabel 1 vindt men de juiste waarden van C1

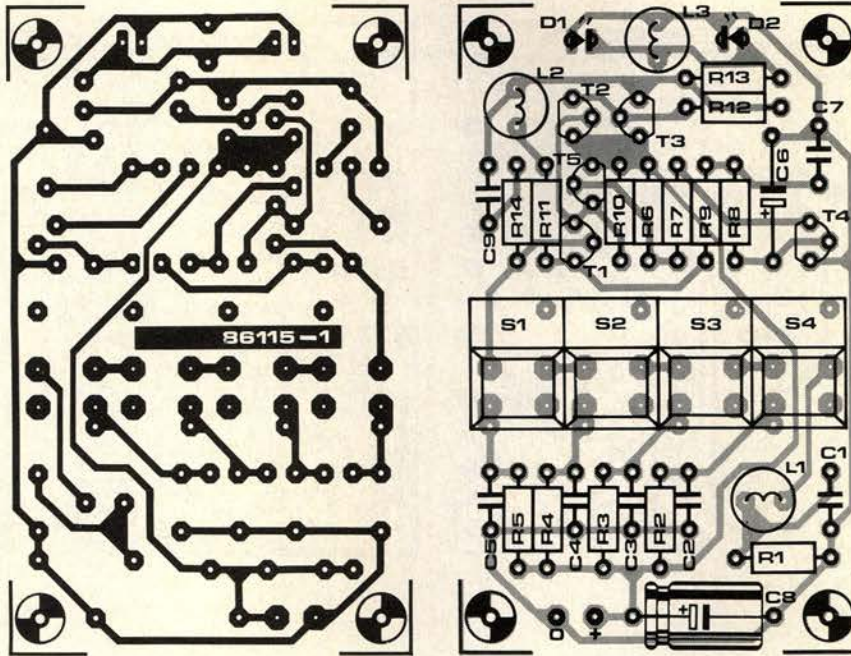
Tabel 1

Kanaal	C1	C10
1	4n7	12n
2	2n2	10n
3	1n	6n8
4	470p	4n7

en C10 voor de verschillende kanalen. Door D6 wordt de basisspanning van T1 op 4,7 volt gehouden. Het uitgangssignaal van T1 wordt door T2 versterkt en vervolgens naar IC1 gestuurd. Dit IC werkt als een PLL en dekodeert de frequentie van het binnengekomen signaal. Het is de taak van IC1 om alleen een uitgangssignaal te leveren als de frequentie van het ingangssignaal binnen zijn vangbereik ligt. De centrale frequentie van dit bereik wordt door 4 externe componenten bepaald. De schakeling is voorzien van 2 ontkoppel-netwerkjes. Met L2/C4 wordt het signaal van de versterkertrap ontkoppeld; L3 en C6 ontkoppelen IC1. Als de PLL in werking treedt, daalt de spanning op pen 8 (IC1) drastisch. Op de ingang van N1 ontstaat dan een signaal waarvan de opgaande flank door R5/C7 vertraagd wordt en de neergaande flank door R6/C7. NAND-poort N1 (Schmitt-

trigger) invertteert dit signaal en klokt hiermee D-flip flop FF1 (geschakeld als bistabiele multivibrator). Het is belangrijk dat FF1 alleen maar op dit signaal reageert. FF1 schakelt namelijk een relais dat veel stoorspulsen genereert. Daarom is de R6/C7-kombinatie zó gedimensioneerd, dat storingen onderdrukt worden. De flipflop zorgt er bovendien voor dat netstoringen geen invloed hebben op de schakeling. Hierdoor wordt de schakeling ook meteen na het inschakelen van de voeding geactiveerd (power on). Indien dit ongewenst is, kan men de linker aansluiting van R8 met de Q-uitgang van FF1 verbinden. De NAND-poorten N2 en N3 maken de binnengekomen zendpulsen zichtbaar via D3. Als de ontvanger werkt, brandt LED D3 gedurende circa 1 seconde. De combinatie van LED D3 en serie-weerstand R11 kan men ook door een actieve piezo-zoemer vervangen.

4



Figuur 4. De ontvanger-print. De digitasten worden ook op de print gemonteerd.

#### Komponentenlijst zender

Weerstanden:

- R1...R5 = 1 M
- R6 = 10 k
- R7, R10, R14 = 47 k
- R8 = 680 k
- R9 = 1  $\Omega$
- R11 = 4k7
- R12 = 180  $\Omega$
- R13 = 27  $\Omega$

Kondensatoren:

- C1 = 100 n
- C2 = 470 p
- C3 = 1 n
- C4 = 2n2
- C5 = 4n7
- C6 = 1  $\mu$ /16 V
- C7 = 220  $\mu$
- C8 = 47  $\mu$ /16 V
- C9 = 4n7

Halfgeleiders:

- D1 = LED (rood, 5 mm)
- D2 = LD 271H
- T1, T4 = BC 517
- T2 = BC 516
- T3 = BC 337
- T5 = BC 560C

Diversen:

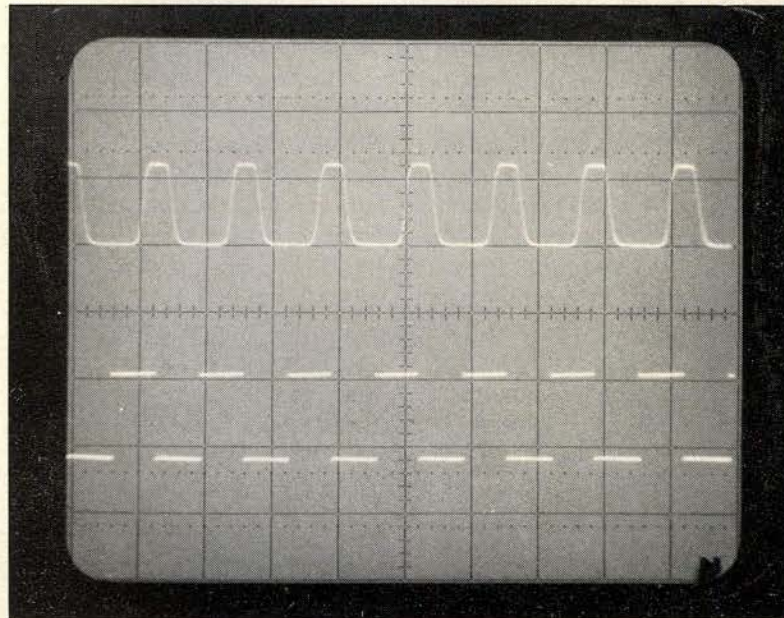
- L1, L2 = 100 mH
- L3 = 2,2 mH
- S1...S4 = digitasten aansluit-clip voor 9-V-batterij print EPS 86115-1 (zie pag. 6)

Geschatte bouwkosten: circa f 50,-

## Opbouw

Zowel voor de bouw van de zender als de ontvanger kan men gebruik maken van een EPS-print (figuur 4 en 5). Bij de bouw van de zender wordt de IR-LED nog niet aangesloten i.v.m. de afregeling. De gemonteerde zender-print en de batterij kunnen in een kastje van circa 60 x 120 x 15 mm worden ondergebracht. In de bovenkant moet een uitsparing worden gemaakt voor de 4 druktoetsen. De IR-LED (D2) kan men aan de voorzijde monteren en het rode indicatie-LEDje (D1) het beste bij de drukknoppen.

Bij de ontvanger moet men op een paar dingen letten. Om te beginnen moeten verschillende componenten vertikaal op de print gesoldeerd worden. De fotodiode wordt ook hier nog niet aangesloten i.v.m. de afregeling. Als verder alle componenten zijn vastgesoldeerd, moeten op de daarvoor bestemde plaatsen nog 3 pennen worden gesoldeerd. Vervolgens maakt men een 2 cm hoge blikken afscherming voor de ingangstrap van de ontvanger (doorgetrokken lijn in figuur 5) en soldeert deze vast aan de pennen. De aansluitdra-



den van fotodiode D1 mogen in geen geval langer zijn dan 15 cm. Degene die het ontvangstbereik van de LED wil vergroten, kan een lens voor de fotodiode plaatsen.

## Afregelen

Het is raadzaam om bij het experimenteren met de ontvanger een gelijkspanningsvoeding van circa 10 volt te gebruiken in plaats van de netspanning (aansluiten achter de gelijkrichter). Dit is natuurlijk wel zo

veilig. Wel moet men dan nog even op de juiste polariteit letten.

Voor de zender kan men tijdens het proefdraaien het beste een adapter of iets dergelijks nemen (9 V) om batterijen te sparen. Voor de weinige noodzakelijke testwerkzaamheden sluit men R10 kort en houdt een van de schakelaars S1...S4 ingedrukt. Een tweekaanaals-oscilloscoop zou helemaal welkom zijn voor de afregeling. Een belasting is bij een eerste kalibratie niet nodig. Sluit kanaal 1 van de

*Figuur 5. De zender-print. De afscherming wordt in de linker benedenhelft op de print gemonteerd.*

**Komponentenlijst  
ontvanger**

**Weerstanden:**

- R1, R11 = 1 k
- R2, R3 = 6k8
- R4 = 1k8
- R5 = 2M2
- R6 = 330 k
- R7 = 8k2
- R8 = 1k8
- R9 = 10 M
- R10 = 10 k
- R12 = 47 Ω/5 W

**Kondensatoren:**

- C1 = zie tabel 1
- C2 = 47 μ/6 V
- C3 = 4 μ/6 V
- C4, C6, C11 = 47 μ/10 V
- C5 = 10 n
- C7, C12 = 100 n
- C8 = 1 μ/10 V
- C9 = 18 n
- C10 = zie tabel 1
- C13 = 1000 μ/16 V
- C14 = 1μ5/400 V

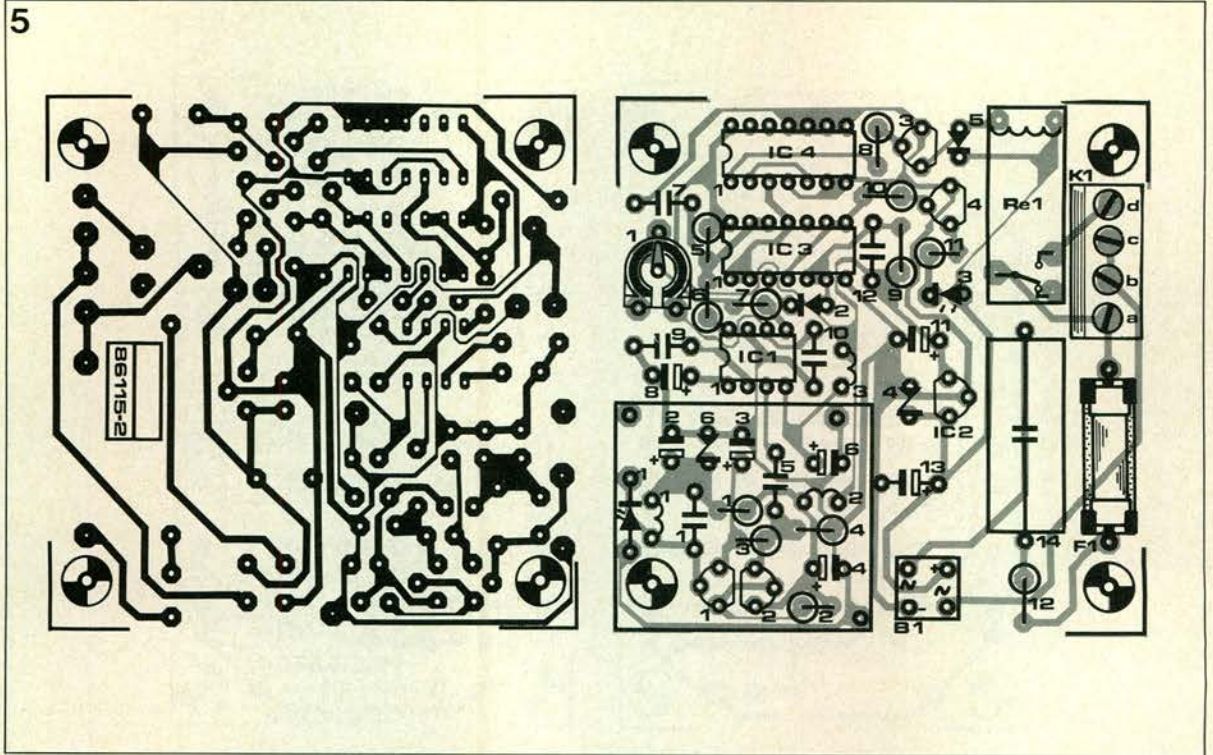
**Halfgeleiders:**

- D1 = BP 104
- D2, D5 = 1N4148
- D3 = LED (rood, 3 mm)
- D4 = zenerdiode 12 V/1 W
- D6 = zenerdiode 4V7/400 mW
- T1 = BC 517
- T2 = BC 560C
- T3, T4 = BC 547B
- IC1 = 567
- IC2 = 78L08
- IC3 = 4093B
- IC4 = 4013B

**Diversen**

- L1 = 100 mH
- L2 = 470 μH
- L3 = 1 mH
- Re1 = printrelais van 12 V (bijv. Siemens V23127 B0002-A101)
- print-kroonsteen (4-polig)
- F1 = zekering 100 mA (traag) met printhouder
- B1 = bruggelijkrichter B80C1500 print EPS 86115-2 (zie pag.6)

Geschatte bouwkosten: circa f 60,-



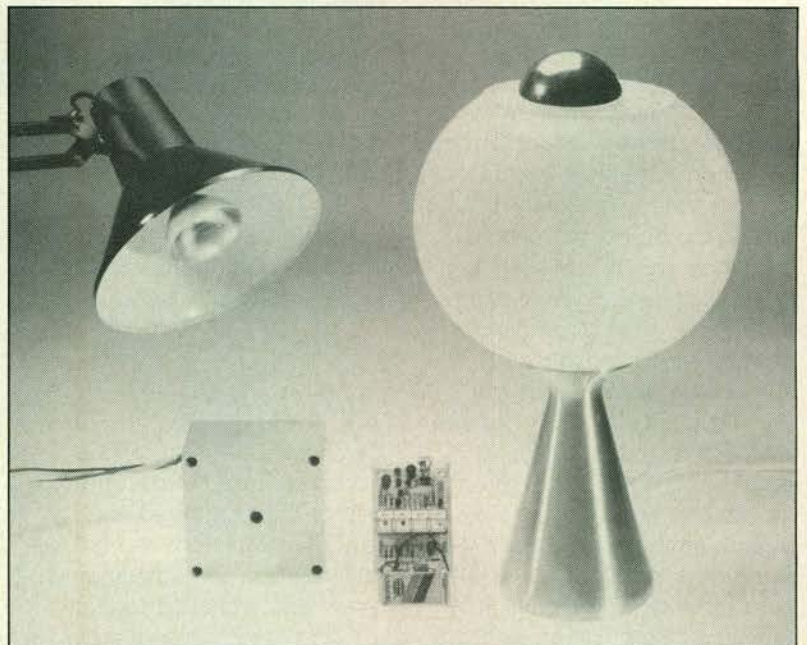
skoop op pen 3 van IC1 van de ontvanger aan en kanaal 2 op pen 5. Het is de bedoeling om met een relatief zwak ingangssignaal van 30...40 mV te testen. Daarvoor moeten de IR-LED en de fotodiode verwijderd zijn. De zender en de ontvanger worden zó tegenover elkaar geplaatst, dat spoel L3 van de zender en spoel L1 van de ontvanger elkaar beïnvloeden. Hierdoor ontstaat dan een 30-mV-signaal aan pen 3 van IC1. Als men dat heeft, kunnen met P1 twee gelijke signalen met een onderlinge faseverschuiving van 90° op de skoop zichtbaar worden gemaakt. Bovendien moet het signaal op pen 3 van IC1 volledig stabiel zijn. Het ontwerp zal beter werken naarmate de afregeling nauwkeuriger is verricht. De afregeling wordt voor de andere kanalen herhaald. Als het meet-signaal groter wordt dan 60 mV, valt het relais af. Als dit niet gebeurt, is er iets mis. Nadat de afregeling voltooid is, worden de IR-LED en de fotodiode ook aangesloten. Nu hoeven we alleen nog maar even te kijken of het relais goed schakelt.



De ontvanger is rechtstreeks met de netspanning verbonden!

Men moet daarom beslist enkele veiligheidsmaatregelen opvolgen! Let erop dat over C14 nog gedurende langere tijd na het uitschakelen een levensgevaarlijke spanning staat! Men kan dan dus bij het werken aan de print, kort na het uitschakelen van de netspanning, nog een schok krijgen. Kijk dus goed uit! Het bereik van de verschillende prototypes van de afstandsbediening was steeds meer dan 10 meter. Vaak was het zelfs mogelijk om door reflectie via bijvoorbeeld het plafond nog grotere afstanden te overbruggen. Als men per kanaal

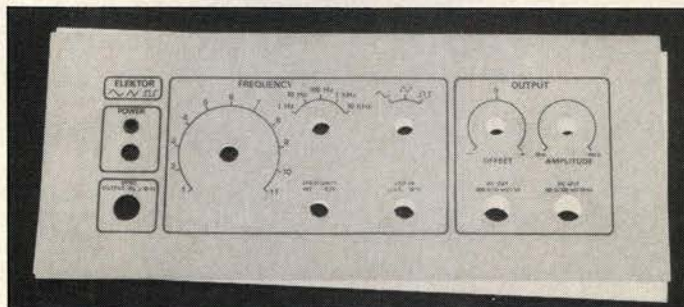
meerdere apparaten wil bedienen is het daarom raadzaam om de zender goed naar de ontvanger te richten. Anders zou men bijvoorbeeld bij het aanschakelen van de radio ook de garagepoort kunnen openen! Deze vervelende eigenschap treft men echter zelfs bij de beste afstandsbedieningen aan. (86115)



# BEVESTIGING VAN ELEKTUUR-FRONTPLATEN

Grotere frontplaten, zoals bij de Preamp, vragen veel geduld en geluk om ze goed gekleefd te krijgen nadat het schutvel verwijderd is. Daar hebben we wat op gevonden. Aangezien het alweer zo'n 8½ jaar geleden is dat we bij de introductie van de folie-frontplaten de gebruiksaanwijzing hebben gegeven, maken we van de gelegenheid gebruik om dat nog eens te doen.

U begint met het aftekenen van de gaten en uitsparingen op de (aluminium-)plaat, waarop u het front wilt kleven. Dit gaat het gemakkelijkst door de folie (met schutvel) op de plaat te leggen. De gaten kunt u dan met een pen of krasnaald aftekenen. Vervolgens worden de gaten in de plaat geboord en/of gezaagd. Met schuurpapier wordt daarna de voorzijde ontdaan van bramen en even opgeschuurd (dat plakt straks beter). U moet geen verzinkbaar o.i.d. gebruiken, want de randen moeten recht blijven. De



achterkant kan eventueel wel met een verzinkbaar ontbraamd worden. Tot slot de plaat ontvetten. Nu gaan we met de plaat en de folie naar de kraan. Verwijder het schutvel en maak de folie en de plaat goed nat. Leg nu de folie op de plaat en schuif de folie in positie. Als alles goed ligt, wrijft u het overtollige water voorzichtig tussen de folie en de plaat uit en laat het geheel daarna een nachtje drogen. Let er bij het droogwrijven op dat er geen lucht-(water-)blazen ontstaan.

Minder goede resultaten krijgt u als het schutvel niet in één keer wordt verwijderd en de folie in gedeeltes (droog) wordt gekleefd. Ook het boren van gaten nadat de folie is aangebracht leidt tot teleurstellende resultaten.

**Let op:** Deze methode mag nooit worden toegepast bij folies met membraanschakelaars.

De schakelaars lopen dan namelijk vol met water, waardoor ze niet meer functioneren.



laat eens wat van u horen... plaats ook eens een bericht in de  
**Elektuur-databank (04402-71850, 1200/75 baud Viditel-standaard)**

*Iedereen heeft het over het weer,  
maar niemand doet er iets aan  
(Mark Twain)*

# ZONNE-ENERGIE- TECHNIEK



*De oude Grieken waren al zo slim dat ze hun steden zodanig bouwden dat er een optimaal gebruik kon worden gemaakt van zonne-energie. De Romeinen namen de verworven kennis over en introduceerden daarna het glazen raam. Toen was het een tijdlang stil rond het thema zonne-energie — tot de energiekrisis van 1973/'74 hoorde men er praktisch niets meer van.*

Toen het zo'n 15 jaar geleden duidelijk werd dat de fossiele brandstoffen steenkool, olie en gas niet onuitputtelijk zouden zijn, ging men zoeken naar alternatieve energiebronnen en stortte men zich allereerst op de kernenergie. Dat dit een zeer omstreden en zeker geen veilige zet is geweest, weten we

nu onderhand wel, zeker sinds Tsjernobyl. Rest ons nog de zonne-energie, soms aangeprezen als de hoop der mensheid en nog steeds meer terrein winnend op zowel huishoudelijk als industrieel gebied. In dit verband zijn er tot nu toe heel wat (vooral rendementverhogende) nieuwigheden ont-

wikkeld, in het bijzonder nieuwe soorten zonnecellen. Ondanks de onbetwistbare vooruitgang in de zonne-energie-techniek valt het niet te ontkennen dat slechts een klein gedeelte van de enorme hoeveelheid zonne-energie benut kan worden. Dat ligt vaak niet alleen aan

het klimaat (de beschikbaarheid van zonne-energie wordt immers bepaald, en dus beperkt, door het weer), maar ook aan het rendement van de zonnecellen. Het rendement van de beste zonnecellen is met 25% niet geweldig te noemen, zeker als men bedenkt dat de fabricagekosten van

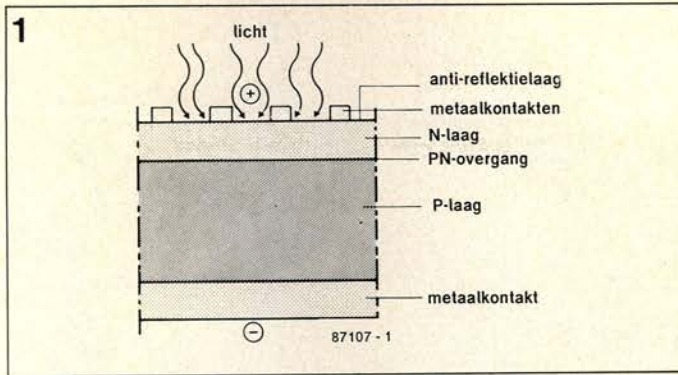


deze cellen uitzonderlijk hoog zijn (technisch rendement – fabrikagekosten = economisch rendement). Ter oriëntatie volgt hieronder een opsomming van de verschillende soorten zonnecellen, of beter gezegd de verschillende materialen waaruit ze opgebouwd zijn.

## Soorten zonnecellen

### Silicium

Alle zonnecellen, ongeacht uit welk halfgeleidermateriaal ze bestaan, werken volgens het principe van het foto-elektrisch effect en zijn op dezelfde manier opgebouwd als de siliciumcel uit figuur 1. De silicium-zonnecel (overigens het bekendste en meest toegepaste type zonnecel) bestaat uit een plak monokristallijn silicium die met borium en fosfor gedoteerd wordt; zo ontstaat er een PN-overgang net als bij een diode. Al bij het doteren ontstaat een ruimteladingslaag die zich in de N-P-richting uitstrekt en een diffusiespanning veroorzaakt. Deze spanning is voor elk halfgeleidermateriaal anders (bij silicium 0,6 V) omdat ze afhankelijk is van de bindingsenergie van de elektronen van het desbetreffende materiaal. Wordt de cel belicht, dan wordt een gedeelte van de fotonen die de cel treffen, gereflekteerd, waardoor een deel van de lichtenergie verloren gaat. Fotonen die de PN-overgang wel bereiken en voldoende energie hebben, maken elektronen vrij en laten evenveel "gaten" achter. De vrijgemaakte ladingsdragers planten zich door diffusie of onder invloed van een elektrisch veld voort door het kristal: er ontstaat een fotostroom. Dat is ook het grote voordeel van zonnecellen: uit het zonlicht ontstaat meteen een elektrische stroom. Daarbij moet men bedenken dat de stroom evenredig is met het lichtvermogen, maar dat de



Tabel 1:

materiaal	rendement	kosten
silicium:		
monokristallijn	11...16%	redelijk hoog
polykristallijn	tot 18%	hoog
amorf	4%	heel laag
kopersulfide/ cadmiumsulfide	7...9% in serieproductie	proefstadium
gallium-arsenide	3...5% tot 25%	extreem hoog
cadmium-seleen	6,1%	proefstadium

spanning logaritmisch met de toegevoerde zonnecel-energie toeneemt. Daardoor bereiken zonnecellen al bij geringe lichthoeveelheden snel hun nominale spanning. Directe zonnestraling is merkwaardigerwijs helemaal niet zo gunstig, omdat het rendement van zonnecellen per Kelvin temperatuurverhoging met 0,5% afneemt – er moet dus een goede koeling zijn. Afgezien daarvan hebben zonnecellen hun grootste gevoeligheid in een bepaald spectraal gebied. Voor de siliciumcel ligt dit gebied tussen 440...1100 nm (violet tot donkerrood). Door de atmosfeer rond de aarde wordt het zonnespectrum van het ultraviolet naar het blauwe gebied verschoven, zodat zonnecellen op aarde 20% meer vermogen leveren dan in de ruimte.

### Amorf silicium (a-Si)

Voor de fabricage van amorf silicium breekt men een gasvormige siliciumverbinding zoals silaan ( $\text{SiH}_4$ ) af in een hoogfrequent elektrisch veld. Het vrijgekomen silicium slaat samen met waterstof neer op een substraat. Om de geleiding van amorf silicium te vergroten wordt

de N-laag met fosfine ( $\text{PH}_3$ ) en de p-laag met diboraan ( $\text{B}_2\text{H}_6$ ) gedoteerd. Omdat amorf silicium niet bepaald zuiver is en maar een laagdikte van  $1\ \mu\text{m}$  nodig heeft om het zonlicht bijna volledig te absorberen (bij kristallijn silicium is dit maar liefst 0,1 mm), is dit materiaal heel goedkoop. Enige tijd geleden ontwikkelde Sanyo een zonnecel van a-Si die energie opwekt en daarbij ook nog het zonlicht doorlaat – ideaal voor kassen en autodaaken!

### Kopersulfide-cadmiumsulfide ( $\text{Cu}_2\text{CdS}$ )

De elektrische eigenschappen van deze halfgeleider zijn veelbelovend, ook al zijn er enkele fysische eigenschappen die nog niet helemaal duidelijk zijn. Het rendement is relatief hoog en het maximale vermogen ligt (bij een cel van  $7 \times 7\ \text{cm}$ ) met 260 mW duidelijk boven de gebruikelijke waarden.

### Gallium-arsenide (GaAs)

Deze stof heeft een ongelofelijk hoog rendement, maar is ook heel zeldzaam en uiterst giftig. GaAs reageert bij vergroting van het stralingsvermogen niet lineair; het

Figuur 1. Schematische opbouw van een zonnecel.

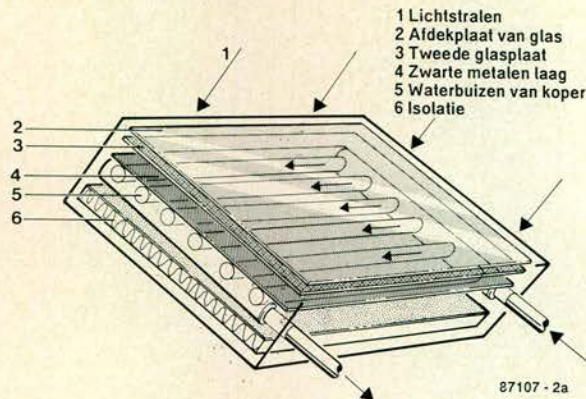
elektrische vermogen neemt onevenredig toe. Daarom hebben deze cellen, vooral in combinatie met zonlichtconcentratoren, een groot vermogen. In vergelijking tot silicium kunnen ze ook meer warmte verdragen en hoeven daarom niet zo sterk gekoeld te worden.

### Cadmium-seleen (CaSe)

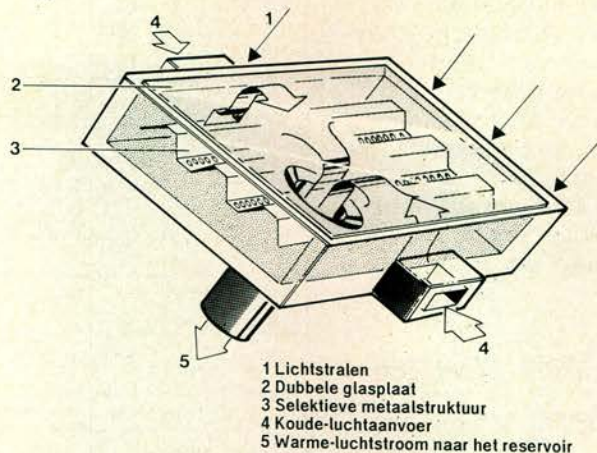
Dit type zonnecel bevindt zich nog in een experimenteel stadium, maar heeft al een behoorlijk hoog rendement opgeleverd. De cellen kunnen in vacuüm- of opdamingsapparatuur continu geproduceerd worden, wat een flinke kostenbesparing betekent.

Alle zonnecellen hebben een lange levensduur (ongeveer 50 jaar) en vergen bovendien weinig onderhoud. Sinds enige tijd zijn er ook polykristallijne silicium-zonnecellen, die economischer te vervaardigen zijn en daardoor reeds een marktaandeel van 80% veroverd hebben. Bij het Hahn-Meitner-instituut in Berlijn is men erin geslaagd om uit de materialen koper, seleen, indium en zwavel zonnecellen te maken waarbij door zonne-energie een elektronenstroom van een

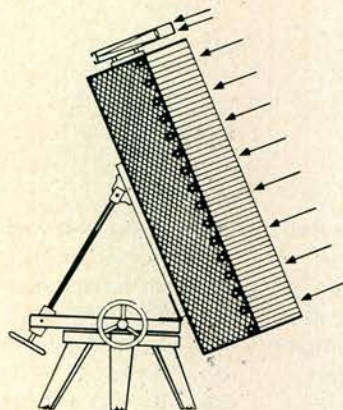
2a



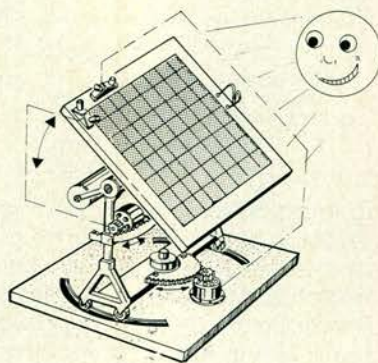
b



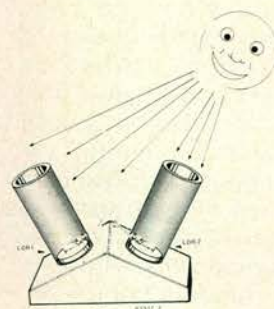
3a



b



c



elektrolytische vloeistof naar een halfgeleideranode opgewekt wordt. Met zwavelhoudend materiaal is al een rendement van 10% bereikt; de seleenhoudende zonnecellen bereiken zelfs 12%. De zonnecellen van koperindium zijn (zoals de meeste al genoemde materialen) zeer geschikt voor de fabricage van dunne-laagzonnecellen. Vandaag de dag worden er al zonnecellen geproduceerd met een elektrisch vermogen van 20 MW per jaar. Dat het winnen van zonne-energie een behoorlijke besparing kan betekenen, blijkt wel uit het volgende voorbeeld in West-Duitsland. Daar bespaart men namelijk met 20.000 zonnecellen — die hoofdzakelijk gebruikt worden voor de warmwaterbereiding — niet minder dan 6 miljoen liter stookolie per jaar. Voor de warmwaterbereiding gebruikt men echter veeleer zonnecollectoren.

## Zonnecollectoren

Er zijn een groot aantal verschillende collectoren, die alle één ding gemeen hebben: men kan er niet direct een stroom of een spanning van betrekken. Collectoren zijn meestal zo opgebouwd dat ze het invallende zonlicht met een zo hoog mogelijk rendement absorberen en in warmte omzetten. De belangrijkste kollektortypen zijn vlakke-plaatcollectoren, zonnekoncentratoren en heliostaten. Vlakke-plaatcollectoren hebben het voordeel dat ze ook diffuus licht nog kunnen gebruiken, terwijl de andere typen enkel en alleen met direct zonlicht kunnen werken. Collectoren werken alle volgens hetzelfde principe: het zonlicht valt op een zwarte absorberende laag, wordt opgenomen en verwarmt een onderliggend transportmedium (meestal water, maar soms ook

lucht). Figuur 2 toont twee gebruikelijke uitvoeringen van vlakke-plaatcollectoren. Om de collectoren te beschermen tegen milieuinvloeden en verontreinigingen zijn ze afgedekt met één of meerdere lagen plexiglas. Zonnekoncentratoren hebben een konkaf gevormd oppervlak en zijn door spiegel- of lens-effecten in staat om temperaturen tot 4000 °C te creëren. Ze zijn meestal kuipvormig of als schotelantenne uitgevoerd. Heliostaten zijn in principe ook concentratoren, maar ze bestaan uit platte spiegels die — om het zonlicht te kunnen volgen — op beweegbare onderstellen gemonteerd zijn (figuur 3). Dit kollektortype wordt vooral toegepast in zonnecentralen (daarop komen we nog terug) en maakt een rendement tot 30% mogelijk. In het algemeen hebben zonnecollectoren een hoger rendement dan zonnecellen en de fabricage

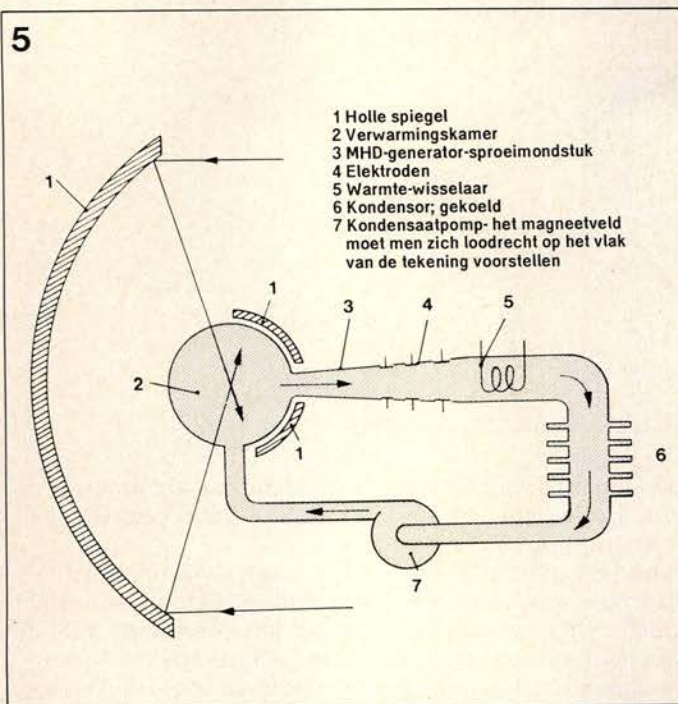
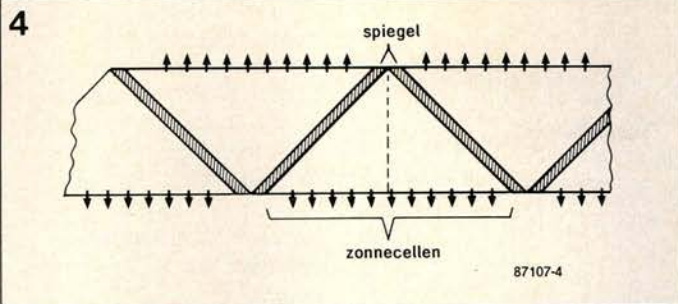
*Figuur 2. Zonnecollector met water (a) en lucht (b) als transportmedium.*

*Figuur 3. Zonnecollector op beweegbaar onderstel.*

*Figuur 4. Fluorescentiecollectoren in optimale uitvoering.*

*Figuur 5. MHD-generator zoals hij in de grote Russische installatie "UO2" gebruikt wordt.*

*Figuur 6. Principe van een met zonne-energie verwarmd huis met dakkollectoren.*

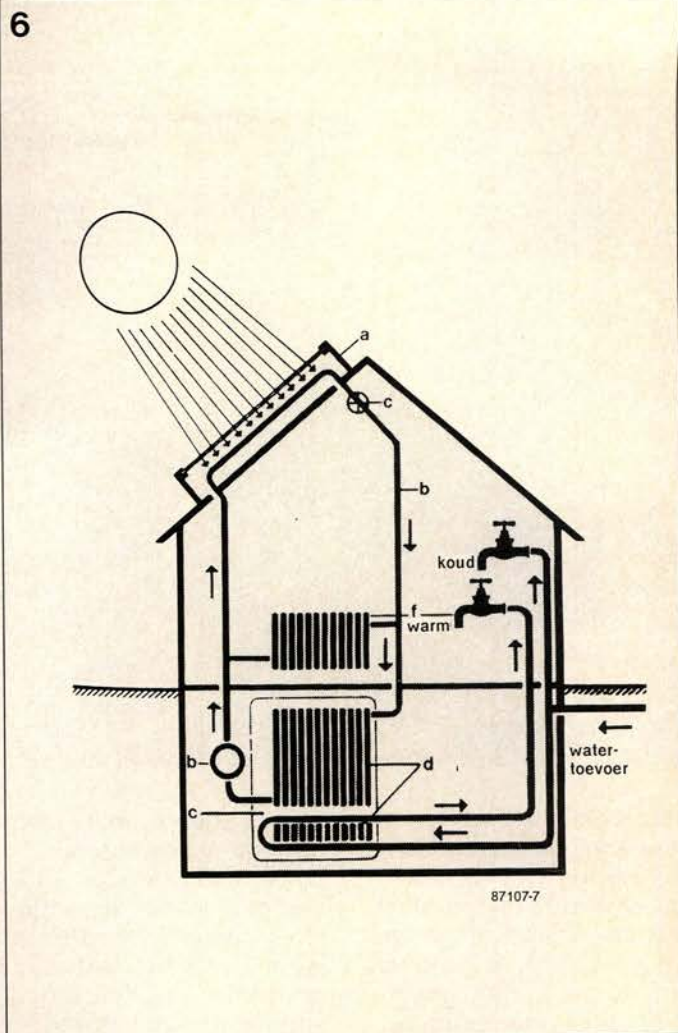


is inmiddels ook niet meer zo duur. Dat geldt vooral voor vlakke-plaatkollektoren, die zeer veel op daken van experimenteerhuizen, maar ook al van particuliere huizen te zien zijn. Voor het produceren van lage-temperatuurwarmte (tot 100 °C) zijn ze op het moment het best geteste en voorlopig ook goedkoopste systeem.

## Fluorescentie-kollektoren

De fluorescentiekollektor is een heel interessante en progressieve kruising tussen kollektor en zonnecel. Deze combinatie ligt onder andere voor de hand omdat voor het produceren van warmte met kollektoren langgolvig licht en voor de stroomopwekking met zonnecellen kortgolvig licht nodig is. Bovendien kan bij dit kollektortype zowel direkt als diffuus licht benut worden. Dit is op onze breedtegra-

den zeker een voordeel: zelfs bij de ongunstige weersomstandigheden van ons land zou een oppervlakte van 20 m<sup>2</sup> zonnecellen namelijk al voldoende zijn om een gemiddeld huishouden van stroom te voorzien. De fluorescentiekollektor bestaat uit een plexiglas-kollektor met kleuropigmenten en uit zonnecellen. De ene zijde van de 6 mm dikke plexiglasplaat is van een spiegelende laag voorzien en de andere kant zit vol met zonnecellen. De fluorescerende pigmenten passen kwa kleur bij het golflengtespektrum waarbij de zonnecel optimaal reageert. Het grootste deel van het invallende licht wordt aan het oppervlak van de plexiglasplaat geheel gereflekted en komt of direkt terecht op de zonnecel of wordt door de spiegels nog een gereflekted. Het is gebleken dat het rendement bijzonder gunstig is wanneer men plexiglasplaten in de



vorm van rechthoekige driehoeken gebruikt, waarbij de zonnecellen aan de onderzijde zitten. De fluorescentiekollektor heeft met 4,5% een relatief laag rendement, maar is wel veel goedkoper omdat men maar een vierde deel van het normaal benodigde aantal zonnecellen nodig heeft.

## MHD-generatoren

Deze magneto-hydrodynamische generatoren zetten thermische energie direkt om in elektrische energie. Hiervoor wordt een gas verhit tot 2500 °C en zo geleidend gemaakt (geïoniseerd). Het gas wordt dan enorm versneld en door een magnetisch veld geleid. In dit magnetisch veld gaan ionen en elektronen uit elkaar en ontstaat er een elektrische stroom. Het verhitten van het gas kan gebeuren in zonnecellen-centrales of

zonne-ovens met heliostaten (figuur 5).

Dit proces bevindt zich nog in een experimenteel stadium omdat het produceren van dergelijke hoge gastemperaturen niet eenvoudig is. Daar staat tegenover dat zo'n centrale een ongelofelijk hoog rendement heeft, namelijk 55%. Deze manier van zonne-energie-winning is alleen geschikt voor energiecentrales en wordt in de V.S. en de Sovjetunie al getest.

## Experimenteerhuizen

De klassieke brandstoffen steenkool, olie en gas zijn zeer hoogwaardig: men kan er temperaturen tot 1000 °C mee produceren. In de huishouding heeft men dergelijke hoogwaardige energie echter alleen (in de vorm van stroom) nodig om te koken en voor huishoudelijke apparaten en licht: dat is



Figuur 7. Proefinstallatie in het zonnige Zuiden.

Figuur 8. Schematische voorstelling van de zonnepanelen van Odeillo in de Pyreneeën.

Figuur 9. Zonnepanelen-centrale van Albuquerque in de V.S.

voor slechts 7% van de totale energiebehoefte. Voor de overige 93% (verwarming) is lage-temperatuur-warmte echter voldoende en zulke geringe temperaturen kunnen heel goed met zonne-energie opgewekt worden. Blijkbaar acht men de marktkansen van de zonne-energie-techniek redelijk goed, want bekende bedrijven (o.a. Philips) hebben intussen al experimenteerhuizen gebouwd. Deze huizen zijn meestal voorzien van vlakke-plaatkollektoren, die warmwater- en verwarmingsenergie leveren. Figuur 6 toont het schema van een met aardwarmte en zonne-energie verwarmd huis.

Kombinaties van verschillende regeneratieve energiebronnen zijn meestal heel zinvol. Zonne-energie is bijvoorbeeld vooral in de zomer van toepassing en windenergie juist in de winter: een goede combinatie dus. Maar nu een paar voorbeelden.

#### Nul-energie-huis, Kopenhagen

Deze eengezinswoning werd gebouwd door de TH Lyngby en hier wordt bijna geheel in de energiebehoefte voorzien door de zon. Twee huizen van elk

60 m<sup>2</sup> liggen parallel ten opzichte van elkaar en zijn verbonden door een met glas overdekte, gesloten binnenhof. Het dak (40 m<sup>2</sup>) is op het zuiden gericht en voorzien van vlakke-plaatkollektoren met water als medium. Buiten het huis staat een waterreservoir met een inhoud van 36 m<sup>3</sup>. Het huis heeft hete-luchtverwarming, waarbij de restwarmte van de verbruikte lucht in een warmte-wisselaar teruggewonnen en voor het voorwarmen van de "frisse" lucht gebruikt wordt. Ook uit het afvalwater wordt warmte teruggewonnen. De wanden en ramen van het huis zijn natuurlijk heel goed geïsoleerd. De ventilator van de luchtverwarming verbruikt jaarlijks 340 kWh, maar door het terugwinnen van warmte bespaart men jaarlijks maar liefst 3500 kWh. Het huis is sinds 1975 in gebruik en voldoet tot nu toe geheel aan de verwachtingen.

#### Philips-experimenteerhuis, Aken

Het Philips-huis is een gewoon huis dat voorzien is van een zesdubbele warmte-isolatie. Op de begane grond staat een computer die de levens-

gewoonten van een vierkoppige familie nabootst. In de huishouding zijn alle normale huishoudelijke apparaten en sanitaire voorzieningen voorhanden. Ook aan de raampervlakte en de temperatuur, luchtuitwisseling en luchtvochtigheid binnenshuis werd niets veranderd. In dit huis wordt — om energie te besparen — bij de luchtuitwisseling eveneens gebruik gemaakt van warmte-terugwinning; en ook hier wordt de warmte aan het afvalwater onttrokken. Zonne-energie zorgt voor de verwarming en de warmwatervoorziening en de aarde slaat de warmte op. Het zonnesysteem bestaat verder nog uit warmte-wisselaars, warmtepompen en twee reservoirs van 42 en 4 m<sup>3</sup>. Het huis is voorzien van (door Philips ontwikkelde) vacuümkollektoren met water als transportmedium; de kollektoroppervlakte bedraagt 20 m<sup>2</sup>. Het zonnehuis heeft een totale bouwoppervlakte van 143 m<sup>2</sup> en betreft zijn verwarmingsenergie (jaarlijks 8300 kWh) geheel van de zon. De warmtebehoefte werd overigens door de goede isolatie teruggebracht tot een zesde van het normale verbruik. Het

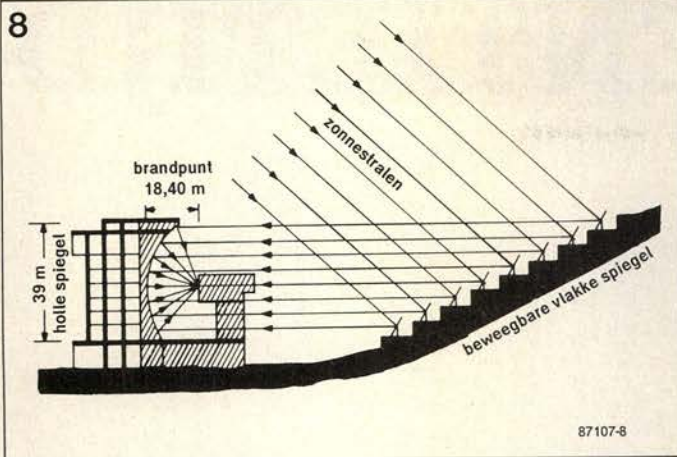
Philips-huis is eveneens al sinds 1975 in gebruik.

Zonnehuizen zijn er al sinds 1939: toen bouwde het Massachusetts Institute of Technology (MIT) een woonhuis met dakkollektoren, warmwaterreservoirs en bijverwarmingsfaciliteiten. Na de uiteindelijke doorbraak volgden vele experimenteerhuizen in de hele wereld. De nu bestaande huizen zijn over het algemeen gewone huizen, vaak ook van partikulieren.

De Fransen zijn pioniers op het gebied van commerciële zonne-energie-winning en dat geldt niet alleen voor woonhuizen. Vandaag de dag zien zonnehuizen er architectonisch lang niet meer zo lelijk uit als in de beginjaren. Kleinere kollektoroppervlakten, kassen bij het woonhuis, binnenhoven — dat alles, plus de steeds lager wordende investeringskosten maken zonnehuizen steeds aantrekkelijker.

## Grootscheepse projecten

Zonnecellen en zonnepanelen zijn ook voor grote technische installaties



de ideale stroomleveranciers. Ze kunnen onophoudelijk energie produceren (tenminste als de zon meewerkt) en doen dat zonder lawaai of uitlaatgassen. Verder hebben ze een lange levensduur en kosten praktisch niets in onderhoud. Helaas zijn de vooruitzichten niet helemaal zo rooskleurig, want wat voor zonnecellen en kollektoren geldt, is natuurlijk ook van toepassing op grote projecten. Zonne-energie-centrales kan men in twee categorieën onderverdelen. De ene soort werkt met zonnecellen (foto-elektrisch effect) en de andere soort produceert thermische proces-energie met kollektoren.

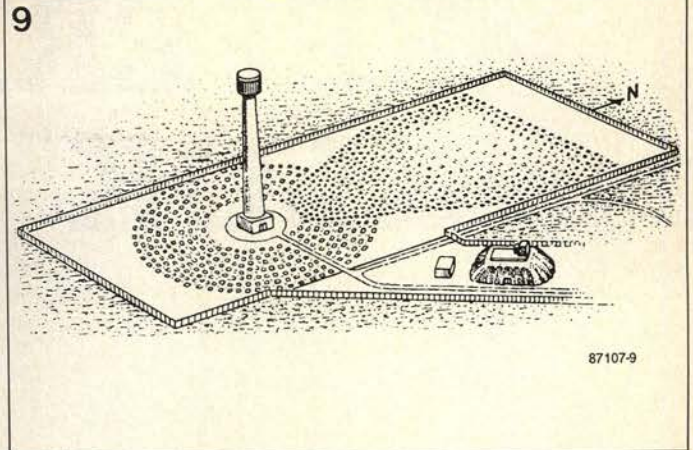
#### Zonne-ovens

Dit is wel het meest extreme voorbeeld van warmteproductie. De zonne-oven van Odeillo in de Franse Pyreneeën is een gigantische konzentratoren, of beter gezegd een holle spiegel-kollektor. De foto aan het begin van dit artikel toont de enorme spiegel (40 m hoog en 54 m breed), die een brandpuntsafstand van 18,40 m heeft. Op de voorgrond zijn heliostaten te zien. Dat zijn mechanisch beweegbare, vlakke spiegels die uit plexiglas-elementen bestaan en een paar vierkante meter groot zijn. De totale oppervlakte bedraagt 2000 m<sup>2</sup> en de hierop vallende zonnestraling wordt door de parabolische spiegel op een bepaald punt in de toren van de centrale gefocuseerd. Daarbij ontstaan gigantisch hoge tempera-

turen (4000°C), die nodig zijn voor smeltexperimenten. Dergelijke temperaturen zijn voor de stroomopwekking echter niet nodig; de centrale hoeft dus niet zo groot te zijn en een eenvoudige reflectie is ook voldoende. Parabolische kuipen, parabolische spiegels (zoals bij de zonne-oven) en heliostaten met een centrale toren zijn geschikt voor konzentratie van de zonne-energie.

### Zonnetoren-centrales

Uit bedrijfsresultaten van prototypen in Almeria (Spanje), Albuquerque (V.S.) en Frankrijk en Italië is gebleken dat dergelijke centrales pas rendabel zijn vanaf 30 MW elektrisch vermogen. Dan kost 1 kWh wel maar half zoveel als bij een foto-elektrische centrale met zonnecellen. De centrale bestaat uit een vrij groot veld met een toren (ontvanger) die 200...300 m hoog is en waaromheen (in de vorm van cirkels) een groot aantal heliostaten zijn geplaatst. De heliostaten zijn vlak of enigszins parabolisch en bewegen door een automatische volgorichting met de zon mee. Ze reflektoren het zonlicht naar de torenspits, waarin zich een absorptie-ontvanger bevindt (figuur 9). De centrale zelf bevindt zich binnen in de toren, waardoor de leidingen tussen de absorber en de turbine heel kort zijn. Het rendement van de installatie, met turbine, kan 30%



bereiken; zonder turbine zou het rendement nog hoger zijn. Met dit type centrale kan men temperaturen van 300...1100°C creëren. Een onderzoek heeft uitgezonden dat dit type centrale het meest economische is. Een torenhoogte van zo'n 260 m is als gunstig uit de bus gekomen. Een verdubbeling van de torenhoogte kost weliswaar iets meer dan het dubbele, maar de hogere toren kan dan wel de viervoudige kollektoroppervlakte bestrijken. Men heeft berekend dat een oppervlakte van 1,3 km<sup>2</sup> optimaal is. De grote oppervlaktebehoefte is ook zo'n beetje het grootste nadeel van de toren-centrales. Bovendien kunnen ze alleen bij direkt zonlicht werken.

### Foto-elektrische installaties

Een foto-elektrische installatie bestaat uit een willekeurig aantal zonnemodulen van een bepaalde grootte die stationair aangesloten zijn op een centrale met een willekeurig vermogen. De installatie werkt ook met diffuus licht, wat de vestiging in zonnarme gebieden aantrekkelijk maakt. De nadelen ervan zijn de nog steeds enorm hoge kosten van de zonnecellen en hun relatief laag rendement.

Het is dan ook niet zo verwonderlijk dat er tot nu toe hoofdzakelijk in afgelegen plaatsen gebruik gemaakt wordt van zonne-

energie: op vuurtorens, bergstations, relaisstations voor radio en TV, en op schepen en vliegvelden. Desalniettemin zijn dat toch een hoop toepassingen waarvan men 20 jaar geleden alleen durfde te dromen.

In deze tijd van afnemende brandstofreserves, de discussie rond kernenergie en de toenemende milieuvervuiling mogen we het belang van zonne-energie echter niet onderschatten. Zonne-energie is een uiterst aantrekkelijke alternatieve energiebron: onuitputtelijk, ongevaarlijk en schoon. Het kostenaspect is — zoals al gezegd — het enige dat een groot-scheepse zonne-energie-winning in de weg staat. Het is dus wachten op de introductie van goedkope fabriekstechnieken voor zonnecellen en -kollektoren; iets dat we op korte termijn zeker niet hoeven te verwachten.

#### Bronnen:

Hans Rau, *Heliotechnik*, Pflieger Verlag, München  
Diaz-Santilla, *Die Technik der Solarzelle*, Franzis Verlag, München  
K. Müschen/D. Teufel, *Das sanfte Energie-Handbuch*, rororo Telefunken electronic, Heilbronn.

(87107)

# REFERENTIETIJD- KLOK

deel II



*Wie het eerste deel over de referentietijd-klok in het april-nummer heeft gelezen, weet al dat het hier gaat om een precisie-instrument dat o.a. in de meetserie kan worden geïntegreerd. In dit tweede deel volgt nu de bouwbeschrijving van deze bijdetijdse schakeling die is opgebouwd rond de 8052AH-(BASIC-)processor (V1.1).*

Voor we met de bouwbeschrijving beginnen, nog enkele opmerkingen over de seriële interface van de referentietijd-klok. In het eerste artikel hebben we gezien, dat men de referentietijd-klok kan koppelen aan een computer, zodat de tijd kan worden opgevraagd. In principe kan de 8052AH-processor zelfs op een terminal worden aangesloten. Daarbij moet men eraan denken dat de processor werkt met een serieel data-formaat van 1 startbit, 8 databits en 1 stopbit. Voor eenieder die met de processor wil gaan experimenteren nog de volgende opmerking: men moet niet alleen het data-formaat, maar ook de overdrachts-

snelheid en de logische nivo's van het seriële signaal in de gaten houden. Zie hiervoor ook de schema-beschrijving in *Elektuur* april '87, blz. 60.

## Bouw

Omdat deze klok zeker niet het goedkoopste bouwontwerp is, raden we u aan de bouw-instructies zorgvuldig op te volgen voor zowel het mechanische als het elektronische gedeelte. Het gebruik van de EPS-print maakt de montage al een stuk eenvoudiger (zie figuur 7). Bij het ontwerpen van de print is het aantal draadbruggen tot een minimum be-

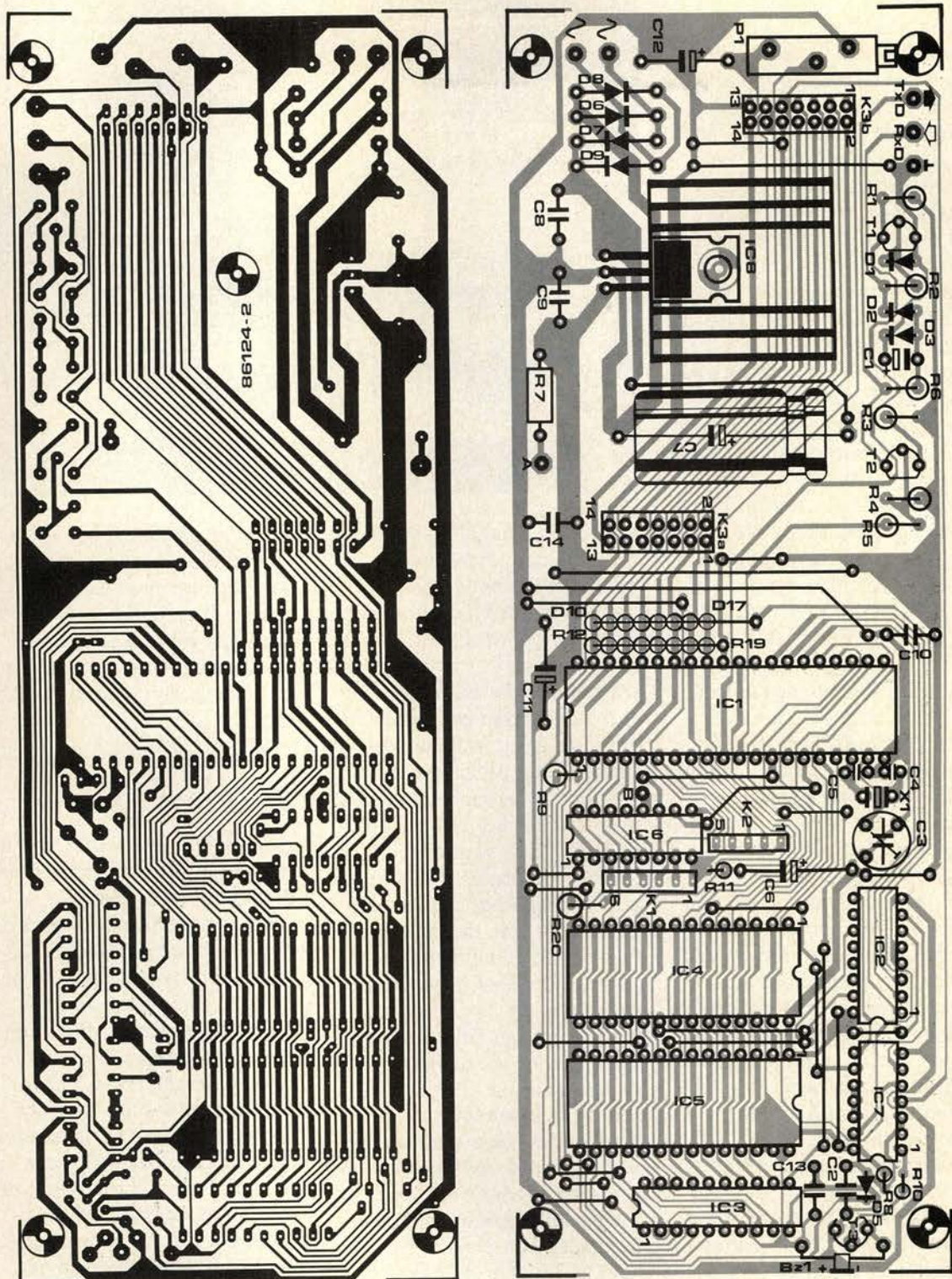
perkt gehouden. Gebruik voor die draadbruggen dikke draad. Er zitten vier konnektoren op de print. K2 is een 5-polige konnektor die wordt gebruikt voor de verbinding naar de membraantoetsen in de frontplaat; K3a is een 14-pens-konnektor voor het display. De soldeerpenen A en B voor de verbinding met D4 en K2 en K3a worden aan de componentenzijde gemonteerd. K3b wordt voorlopig weggelaten. Alle andere soldeerpenen en K1 (6 printpenen) krijgen een plaatsje aan de koperzijde. De koelvin van IC8 mag niet hoger zijn dan 12 mm. Dit in verband met de beschikbare ruimte tussen de klok-print en

## Onderdelenlijst

### Weerstanden:

- R1, R2, R4, R5, R10 = 4k7
- R3 = 100  $\Omega$
- R6 = 1k8
- R7 = 470  $\Omega$
- R8 = 3M3
- R9 = 2k2
- R11 = 8k2
- R12...R19 = 10 k (of array)
- R20 = 5k6
- P1 = 1-k-meerslagen-instelpotmeter

7



Figuur 7. De koper-layout en de componentenopstelling van de print voor de referentietijd-klok.

#### Kondensatoren:

C1 = 10  $\mu$ /16 V  
 C3 = 5...20-p-trimmer  
 C4 = 22 p  
 C5 = 33 p  
 C6, C11, C12 = 10  $\mu$ /10 V  
 C7 = 470  $\mu$ /25 V  
 C8 = 220 n  
 C2, C9, C10, C13, C14 = 100 n

#### Halfgeleiders:

D1, D2, D3, D5,  
 D10...D17 = 1N4148  
 D4 = LED  
 D6...D9 = 1N4001  
 T1, T3 = BC 547  
 T2 = BC 557  
 IC1 = 8052 AH BASIC V1.1 (Intel)  
 IC2 = 74HCT138  
 IC3 = 74HCT573  
 IC4 = 6264  
 IC5 = 2764 (ESS 552)  
 IC6 = 74HC(T)4050  
 IC7 = 74HCT02  
 IC8 = 7805

#### Display:

LM22, LM66 (Densitron)  
 LM016L, LM086ALN (Hitachi)  
 LM1632 (Seiko)  
 LM16252 (Sharp)  
 Alle aangegeven typen zijn geschikt!

#### Diversen:

X1 = 11,0592 MHz kristal  
 Tr1 = nettrafo, sek. 8...10 V/0,5 A  
 F1 = 100 mA (traag) met houder  
 S1...S4 = in de frontplaat-folie geïntegreerde membraanschakelaars  
 Bz = gelijkstroom-zoemer (5 V/50 mA max.)  
 koellichaam voor 7805  
 K1 = 6 printpennen  
 K2 = 5-polige print-konnektor, type 7583-C05 (Molex 15242050)  
 K3 = konnektor (male), 2 x 7-polig behuizing nr. 075-01411D (VERO) print EPS 86124-2 (zie pag. 6)  
 frontplaat- folie EPS 86124-F (zie pag. 6)  
 EPROM ESS 552  
 Geschatte bouwkosten: circa f 400,- (inkl. frontplaat)

de achterkant van het LC-display. Alle componenten worden, met uitzondering van de zekering, de trafo en het zoemertje, op de print gemonteerd. Sommige componenten worden recht op geplaatst, eventjes opletten dus! Dit is bijvoorbeeld het geval met het weerstands-netwerkje van R12...R19. De dioden D10...D17 worden afhankelijk van de gewenste instelling ge-

plaatst. Hierbij dient men goed te bedenken welke opties men neemt. Deze hardware-matige codering is straks niet meer zo gemakkelijk te veranderen.

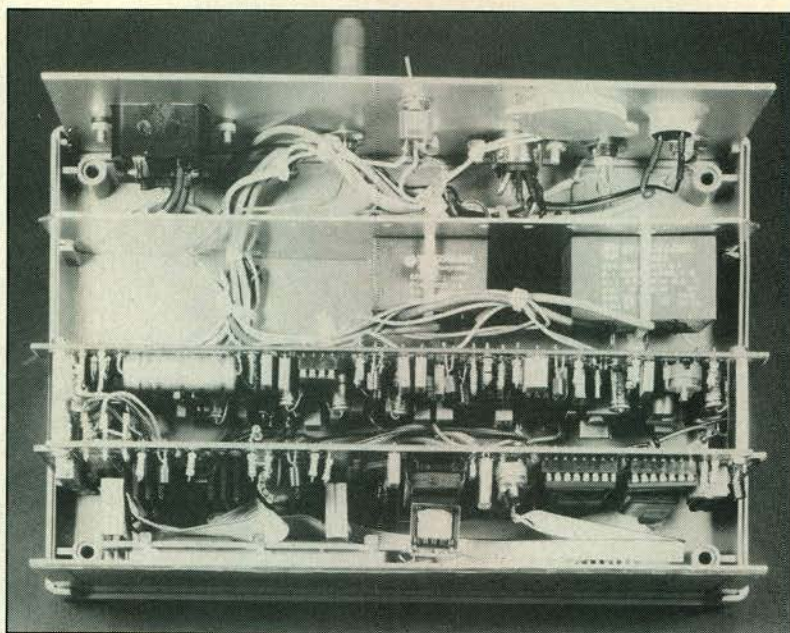
### De frontplaat

De frontplaat bestaat uit een zelfklevende folie die we al kennen van de vorige apparaten uit de meetserie. In deze

folie zijn de vier menu-toetsen geïntegreerd (figuur 8). Daarnaast heeft de folie een transparant venster, waar het display achter wordt geplaatst. Het gebruik van zo'n folie met geïntegreerde toetsen heeft het voordeel dat de schakeling compact kan worden opgebouwd en weinig verbindingskabels hoeven te worden gelegd. Bovendien verkrijgt men een mooi afgewerkt geheel.

We moeten wel nog even waarschuwen voor de flexibele verbinding tussen de membraanschakelaars en de print. Deze kabel is weliswaar behoorlijk flexibel, maar mag in geen geval geknikt worden!

Op de frontplaat-folie is een verwijderbare plastic beschermfolie aangebracht. Die kan men het beste pas verwijderen als alle klusjes van mechanische aard voltooid zijn. Bij het LC-display heeft men de keuze uit meerdere typen (zie componentenlijst), met verschillende aansluitingen. Veel displays hebben een dubbele rij kontakten waarop een 14-polige header kan worden gemonteerd. Dit gebeurt bijvoorbeeld op de achterkant van het display, waar dan direkt een 14-polige flatcable met konektor in gestoken kan worden, die dan naar K3a gaat. We zijn bij de aansluitgegevens van konektor K3a uitgegaan van een Seiko-display, dat kan er dus rechtstreeks mee worden doorverbonden (penkonfiguratie K3 en display gelijk). Figuur 9a toont de aansluitgegevens van dit display. Via een 14-aderige flatcable van ongeveer 12 cm lengte met aan beide zijden een konektor kan het display met de print worden verbonden. Heeft het door u gekozen display niet de aansluitingen zoals aangegeven in figuur 9a, dan kunt u een bij figuur 9b te rade gaan. In dit geval wordt K3a of K3b gebruikt. In sommige gevallen zult u met soldeerpennen moeten werken en de aansluitdraden aan de juiste punten moeten solderen. Let vooral op bij de voedingsspanning-aansluitingen. De rechthoekige uitsparing die



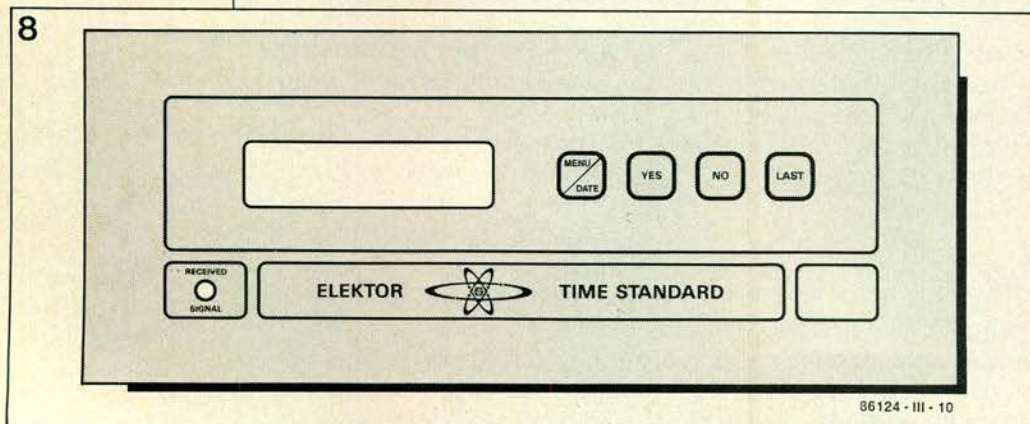
men in de aluminium frontplaat moet maken, moet precies zo groot zijn dat het display er in past. Er wordt bij de frontplaat-folie een boormal voor de aluminium frontplaat meegeleverd. Zorg ervoor dat de display tot tegen de plastic beschermfolie (door de frontplaat-folie) komt te zitten. In het prototype hebben we het display met silikonenkit (wordt ook bij dubbele beglazing gebruikt) vastgezet. Dat heeft het voordeel dat het display nog goed te demonteren is. Voordat men de frontplaat-folie op de aluminium frontplaat plakt, moet geprobeerd worden of de flexibele stekerverbinding van de membraantoetsen door het desbetreffende gat in de frontplaat gaat, zonder te klemmen. Wanneer de folie eenmaal geplakt is, is hij niet meer te verwijderen zonder beschadiging! Als de folie op de aluminium frontplaat is geplakt is het geheel te dik voor de daarvoor bestemde richel in de behui-

zing. Dit probleem kan opgelost worden door de kanten van het aluminium enigszins schuin af te vijlen. Doe dit ook het liefst voordat de folie op het aluminium gemonteerd is, om beschadigingen te voorkomen!

### Bedrading

De printen van de DCF-ontvanger en de -klok worden achter elkaar op een onderlinge afstand van minimaal 2,5 tot 3 cm in de behuizing geplaatst (bijvoorbeeld met afstandsbusjes, zie foto). Dit karwei kan het beste na het testen gebeuren, zodat nog goed aan de beide printen gemeten kan worden. Op de print van de DCF-ontvanger (februari '87) is een (schijnbaar nutteloos) rechthoekje te zien, direkt naast de spanningsregelaar. Dit rechthoekje wordt nu uitgezaagd, zodat de kabels voor de aansluitingen aan de achterzijde naar de achterwand van de behuizing hier doorheen gevoerd kunnen worden. In de achterwand wordt o.a. een cinch-bus voor het signaal van de actieve antenne (afgeschermd kabel) gemonteerd. Twee andere cinch-bussen zijn voor de signalen OUTPUT en INPUT. Een 5-polige DIN-bus zorgt voor de seriële verbinding en een BNC-bus voor het 10-MHz-signaal (koaxkabel, met 50 Ω afgesloten). Verder moeten ook nog de beide aansluitdraden

*Figuur 8. De frontplaat-folie met vier geïntegreerde membraanschakelaars en een transparant venster voor het display.*





voor de piezo-zoemer door de rechthoekige opening gelegd worden.

Wanneer men de BNC-bus voor de 10-MHz-uitgang liever op de voorkant monteert, dan kan dat in het daarvoor bestemde rechthoekje rechtsonder in de frontplaat.

Natuurlijk mag men de massa-verbinding tussen de ontvanger- en de klok-print niet vergeten (pen 1 van K1). Het DCF-sig-naal komt van punt "T" op de ontvanger-print en dit punt wordt verbonden met pen 2 van K1 op de klok-print. Aansluiting 4 van K1 krijgt het signaal "10 MHz"-E(RROR) van de DCF-ontvanger en aansluiting 3 het signaal TP3 (625 Hz).

### Testen

Nadat alles nog eens goed gecontroleerd is, wordt de voedingsspanning aangesloten. Gedurende een halve seconde gebeurt er niets. Daarna verschijnt de volgende tekst op de LC-display:

DCF77-0:00:00

MON. 1 JAN. 00

Men kan nu beginnen om (met P1) het contrast in te stellen. Afhankelijk van de keuze van D14 en D15 verschijnt de aanduiding DCF77, UTC (of UTC+1) op het display. Hetzelfde geldt voor de taal van de dag- en maandaanduiding.

De klok begint nu gewoon vanaf de tijd die op het display staat te lopen. De klok heeft nu minstens twee à drie minuten nodig om te synchroniseren, ervan uitgaande dat het signaal van DCF77 niet gestoord wordt. Het streepje wordt een sterretje en de juiste tijd en datum verschijnen op het display wanneer er gesynchroniseerd

wordt. Tot de klok gesynchroniseerd is, heeft men al tijd om het menu een beetje te proberen.

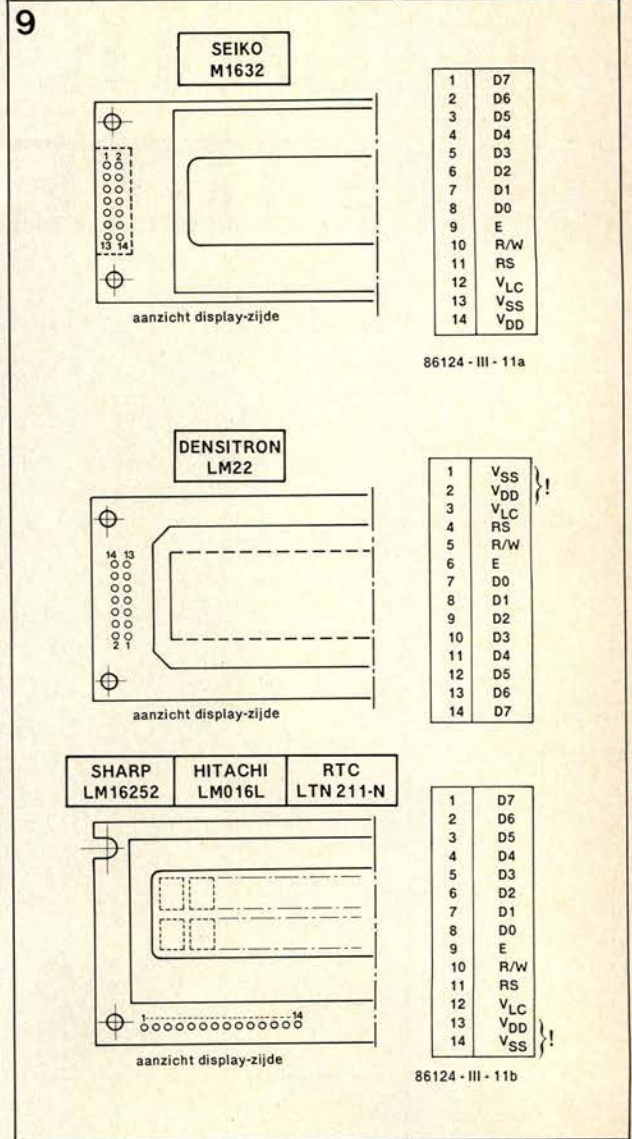
Als de DCF-klok problemen met de synchronisatie heeft wanneer de beide printplaten in één behuizing zijn ondergebracht, terwijl dit niet het geval was vóór de inbouw, dan kan men het beste de twee printen t.o.v. elkaar afschermen d.m.v. een geaarde metalen plaat.

Als de signaalkwaliteit niet toereikend is, knippert de LED onregelmatig (dus niet netjes 1 per seconde) en geeft het zoemertje een krakend signaal af. Het is karakteristiek voor DCF77 dat de 59-s-puls ontbreekt; de LED knippert op dat moment niet.

C3 kan op twee manieren worden afgeregeld. Bij de eerste methode heeft men een nauwkeurige frekwentiemeter nodig. Monteer aan de meetpen een condensator van 4,7 pF zodat de oscillator zo min mogelijk door de probe wordt beïnvloed. De tweede methode is wat praktischer. Men bekijkt gewoon hoe de niet-gesynchroniseerde klok loopt en corrigeert zó vaak met C3 totdat de klok niet meer verloopt over een periode van meerdere uren.

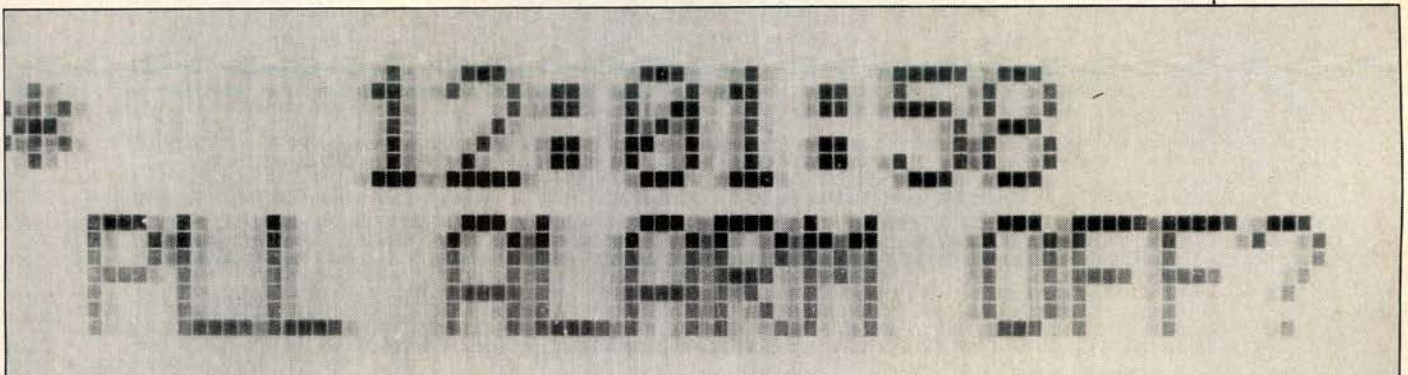
### De plaatsing van de antenne

Ter afsluiting nog een paar opmerkingen over het plaatsen van de antenne voor de DCF-ontvangst. De ferrietstaaf wordt samen met de antenneversterker in een plastic behuizing ondergebracht. De antenne moet horizontaal en loodrecht



op de richting van de stad Frankfurt (West-Duitsland) worden opgesteld. De antenne moet uit de buurt worden gehouden van TV-toestellen en metalen delen i.v.m. storingen. Bij een korrekte ontvangst kan de sekonden-ontvangst m.b.v. een audioversterker duidelijk hoorbaar worden gemaakt (zie ook Elektuur feb. '87). Voor de verbinding met de ontvanger moet koax-kabel worden genomen. (86124-II)

*Figuur 9. De stekker van het Seiko-display kan rechtstreeks via een bandkabel worden verbonden met K3a. Voor alle andere displays zal men de juiste verbindingen even moeten uitzoeken.*



# LINKWITZ-FILTERS

theorie en  
praktijk



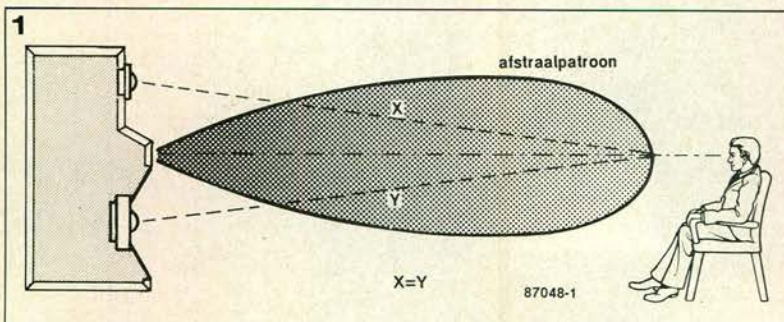
*De laatste tijd hoor je in luidsprekerkringen steeds vaker de naam Linkwitz. Elke zichzelf respekterende boxenbouwer heeft ook wel een topmodel waarin Linkwitz-filters worden toegepast. In dit artikel wordt uit de doeken gedaan hoe zo'n filter er uit ziet, wat de eigenschappen ervan zijn en hoe zo'n filter (zowel passief als actief) kan worden berekend en opgebouwd.*

*Figuur 1. Het akoestische afstraalpatroon van een luidsprekersysteem is alleen symmetrisch t.o.v. de luisterpositie als de akoestische middelpunten van de luidsprekers exakt boven elkaar liggen.*

Voor het begin van de Linkwitz-geschiedenis moeten we teruggaan naar januari 1976. In die maand werd in het Journal of the Audio Engineering Society (JAES) een artikel gepubliceerd

van Siegfried H. Linkwitz over actieve filternetwerken. In dat artikel beschrijft hij hoe de afstanden tussen de verschillende luidsprekers in een meergewegsysteem het akoestische

stralingspatroon beïnvloeden. Een analyse van de konventionele scheidingsfilters toont aan dat deze eveneens een negatieve invloed op het stralingspatroon uitoefenen, zowel op het richtingsgedrag als de amplitude. Hij zet aan de hand van de verkregen resultaten een nieuw scheidingsfilter op, dat wel een homogeen afstraalpatroon en een konstante amplitude levert. Het door hem toegepaste filtertype werd voor het eerst beschreven door de heer R. Riley en is een afgeleide van het bekende Butter-



worth-filter. Vandaar dat men ook vaak de naam Linkwitz-Riley-filter tegenkomt. Dat zijn de belangrijkste punten die door meneer Linkwitz werden besproken. We willen u op deze plaats nu eens niet vermoeien met allerlei theoretische verhandelingen (het Linkwitz-artikel is in de loop der tijd in diverse bladen uitgebreid besproken), maar we zullen laten zien wat zo'n filter nu precies doet, wat het verschil is tussen een Butterworth- en een Linkwitz-filter en, dat is voor de hobbyisten het belangrijkste, hoe men een Linkwitz-filter praktisch kan realiseren.

## Eisen en resultaten

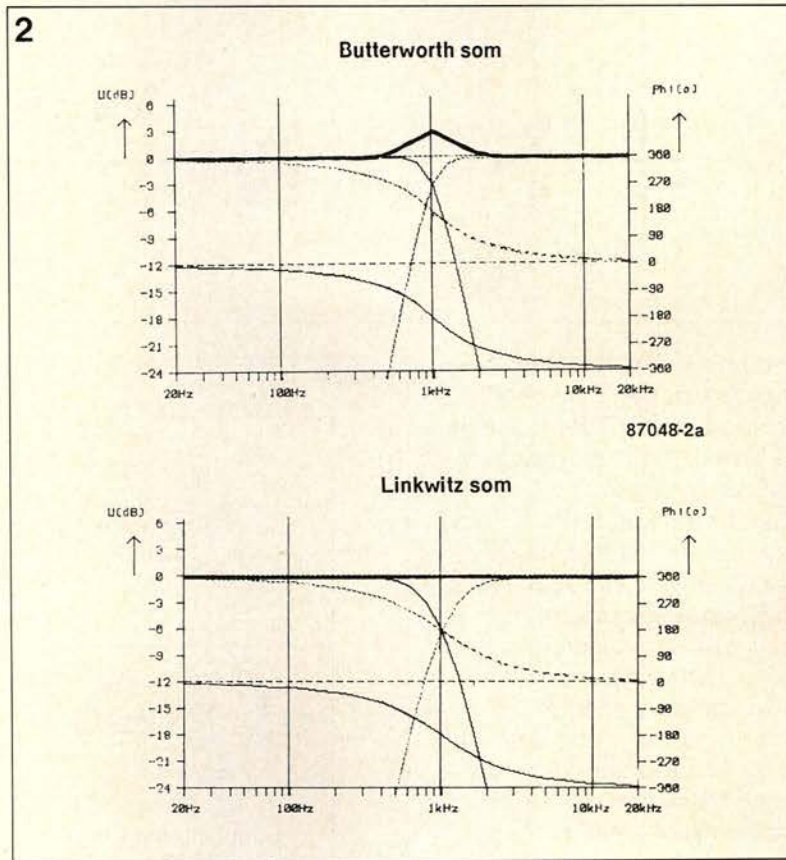
Voordat er over filters wordt gesproken, moeten we nog even iets vertellen over de opstelling van de luidsprekers. De akoestische afstraalvlakken van de luidsprekers moeten in één lijn liggen en de luidsprekers moeten zo dicht mogelijk boven elkaar worden gemonteerd om een zo breed mogelijk afstraalpatroon te krijgen (figuur 1). Vooral die eerste voorwaarde is zeer belangrijk. Dit betekent in de praktijk dat de basluidspreker de nodige centimeters voor de tweeter moet worden gemonteerd in een tweewegsysteem. Men kan er van uitgaan dat de spreekspoelen van de luidsprekers ongeveer op een verticale lijn moeten liggen, dan zijn de afstanden van de beide luidsprekers tot de luisteraar even groot. De correctie kan ook elektronisch worden uitgevoerd (zoals eveneens door Linkwitz is beschreven), maar daar wordt in dit artikel verder niet op ingegaan. We houden het hier dus even op een mechanische correctie. Zorg daarbij wel voor afgeschuinde vlakken tussen de verschillende luidsprekers, zodat zo weinig mogelijk reflecties kunnen ontstaan. En dan nu het filtergedeelte. Om het eenvoudig te houden, gaan we uit van een tweewegsysteem. Voor een optimaal resultaat moet het filter volgens

Linkwitz voldoen aan de volgende drie eisen:

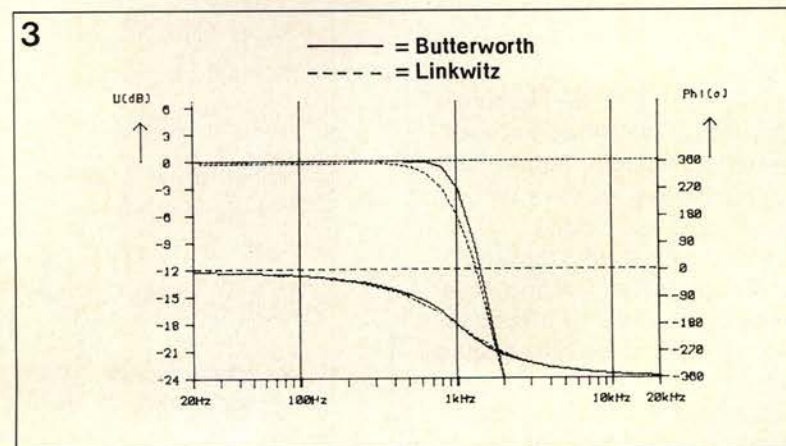
- Het faseverschil tussen de luidsprekersignalen moet nul zijn bij het kantelpunt, om te vermijden dat het stralingspatroon naar boven of beneden verschuift.
- Op het kantelpunt moet de amplitude van elke filteruitgang zijn gedaald tot  $-6$  dB (en niet tot de gebruikelijke  $-3$  dB), anders ontstaat een piek in de som van de amplitudes.
- Het faseverschil tussen de twee uitgangssignalen moet bij alle frequenties gelijk blijven, zodat de symmetrie van het afstraalpatroon ook onder en boven het kantelpunt behouden blijft. Hieraan kan een-

voudig worden voldaan door symmetrische filters voor de laag- en hoog-sectie toe te passen.

Het blijkt dat aan alle bovenstaande eisen kan worden voldaan door het achter elkaar schakelen van twee identieke Butterworth-filters (zoals beschreven door Riley). Dat kunnen dus twee eerste-orde- of twee tweede-orde-filters zijn (een hogere orde is wel mogelijk, maar niet zo interessant voor praktische toepassingen). In elk geval moet het een evenorde-filter zijn, om te voldoen aan de eerste eis van  $0^\circ$  faseverschuiving bij het overnamepunt (elke orde geeft een faseverschuiving van circa  $45^\circ$  bij het kantelpunt).

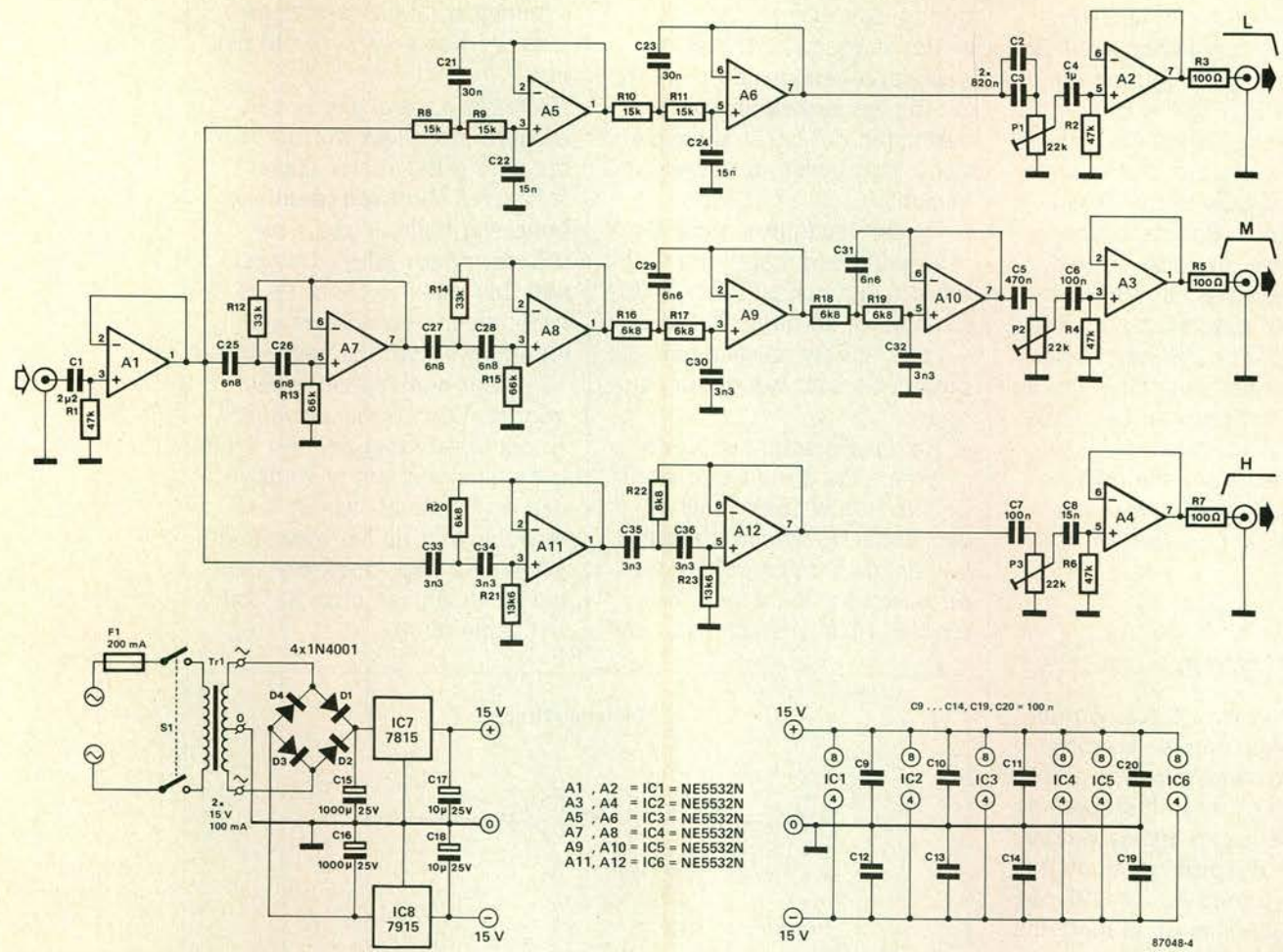


Figuur 2. Een netwerk-analyse-programma op een computer maakt het verschil tussen een Butterworth-filterkombinatie (a) en een Linkwitz-kombinatie (b) snel duidelijk. De dikke lijn is de som van de filter-uitgangen. In dit voorbeeld is een tweewegsysteem genomen met een kantelpunt op 1 kHz.



Figuur 3. Amplitude- en faseverloop van een Butterworth-filter (getrokken lijn) en een Linkwitz-filter (gestippelde lijn), beide met een helling van 24 dB per oktaaf.

4



Figuur 4. Een voorbeeld van een drieweg-Linkwitz-filter met kantelpunten op 500 en 5000 Hz en een steilheid van 24 dB/okt. Deze schakeling kan worden opgebouwd op de print van het elektronische scheidingfilter (EPS 84071).

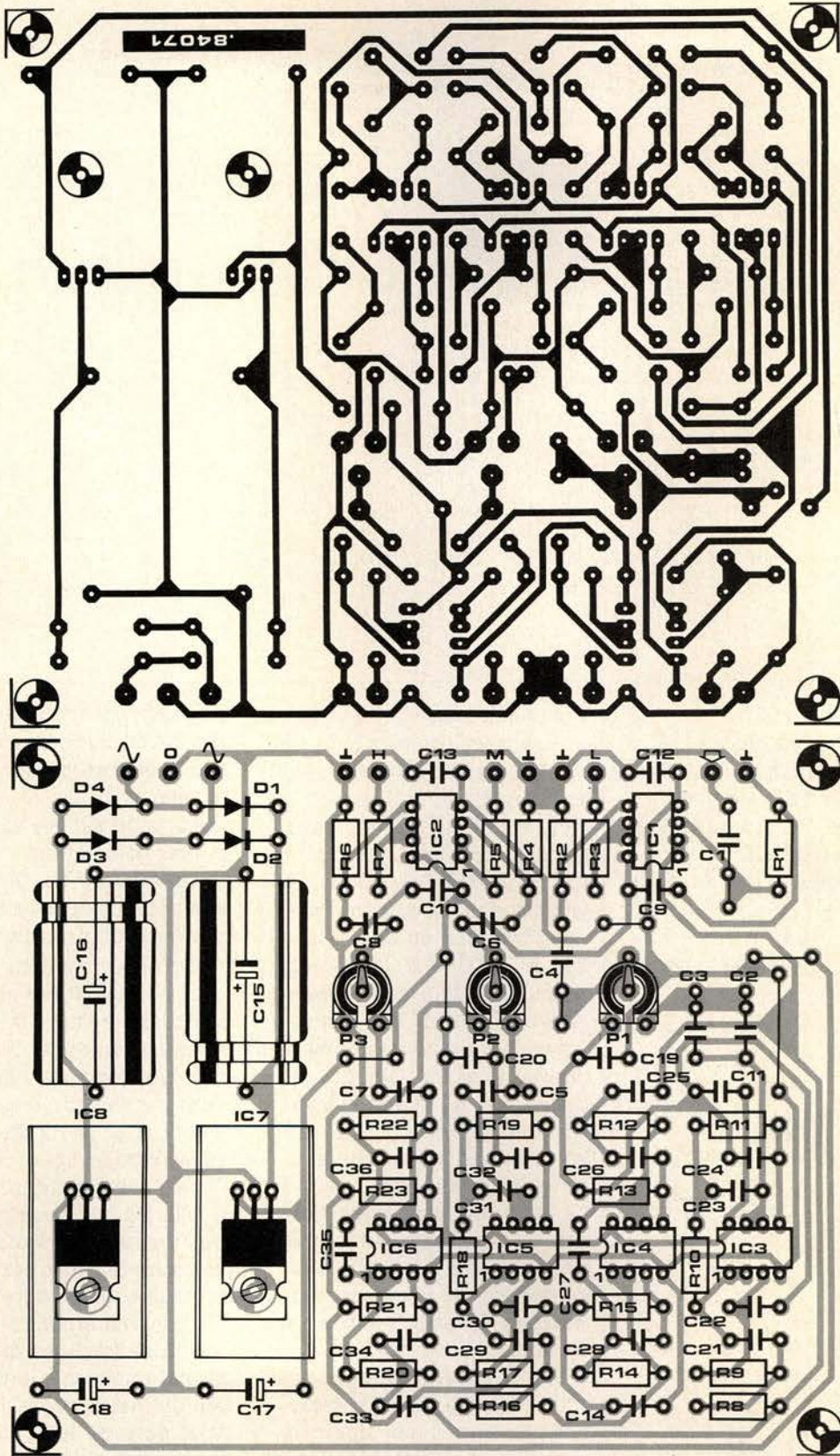
In figuur 2 staat het amplitudeverloop van een Butterworth en een Linkwitz-Riley-kombinatie. Opvallend is de piek van 3 dB bij het Butterworth-filter. Misschien denkt u dat dit kan worden vermeden door de kantelfrekventies van het laag- en hoogdoorlaatfilter een beetje uit elkaar te trekken. Helaas, dan is het faseverschil bij het overnamepunt geen 0° meer... In figuur 3 ziet u nog eens duidelijk het verschil tussen de beide filtertypen. De Linkwitz-karakteristiek heeft in de buurt van het kantelpunt een "ronder" verloop (wat ook duidelijk invloed heeft op het fasegedrag) en zet ook vroeger in. Overigens, bij de berekening van een Linkwitz-filter ligt de kantelfrekventie  $f_c$  automatisch op  $-6$  dB en niet, zoals bij andere filters, op  $-3$  dB. Aan het slot van dit "theoretische" stuk willen we nog even opmerken dat dit hele verhaal alleen opgaat voor zuiver sinusvormige signalen. Wat het impulsgedrag van de Linkwitz-opzet betreft, daarbij treden

Tabel 1. De formules voor het berekenen van de filtercomponenten. Bij de 12-dB-versie wordt de tweede opamp van elke filtersectie als buffer geschakeld.

Tabel 1

Linkwitz - Riley		
<p>laagdoorlaat 12 dB/okt.</p>	$C_A = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot R}$ $C_B = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot R}$	* jalle R's dezelfde waarde; richtwaarde 4,7...10 kΩ
<p>laagdoorlaat 24 dB/okt.</p>	$C_A = \frac{1,414}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot R}$ $C_B = \frac{0,7071}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot R}$ $C_C = \frac{1,414}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot R}$ $C_D = \frac{0,7071}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot R}$	
<p>hoogdoorlaat 12 dB/okt.</p>	$R_A = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$ $R_B = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$	* jalle C's dezelfde waarde; richtwaarde 4,7...10 nF
<p>hoogdoorlaat 24 dB/okt.</p>	$R_A = \frac{0,7071}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$ $R_B = \frac{1,414}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$ $R_C = \frac{0,7071}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$ $R_D = \frac{1,414}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$	

5



Figuur 5. De print voor het actieve Linkwitz-filter.

ongeveer dezelfde problemen op als bij het gewone Butterworth-filter (uitgaande van aparte laag- en hoogdoorlaatfilters). Echt ideaal is deze filtervorm dus ook niet.

### De praktijk

Een Linkwitz-filter kan op twee

manieren worden gerealiseerd: passief en actief. We bekijken eerst de actieve manier, zoals die door Linkwitz is beschreven.

Een elektronisch Linkwitz-scheidingsfilter kan worden opgebouwd op de print voor het elektronische scheidingsfilter dat in *Elektuur* september 1984

en in de luidspreker-special is gepubliceerd. In figuur 4 is het schema getekend voor een drieweg-filter met kantelpunten op 500 en 5000 Hz en hellingen van 24 dB per oktaaf. Een korte beschrijving van het schema: A1 dient als buffer voor het ingangssignaal, waarna dit naar drie takken gaat. Het laag-filter

Tabel 2. Deze tabel geeft de berekende waarden voor verschillende frequenties. De waarden zijn niet afgerond, zodat men ze zo nauwkeurig mogelijk kan samenstellen (een te grove afronding beïnvloedt de Linkwitz-karakteristiek zeer sterk).

Tabel 2  
Linkwitz-Riley

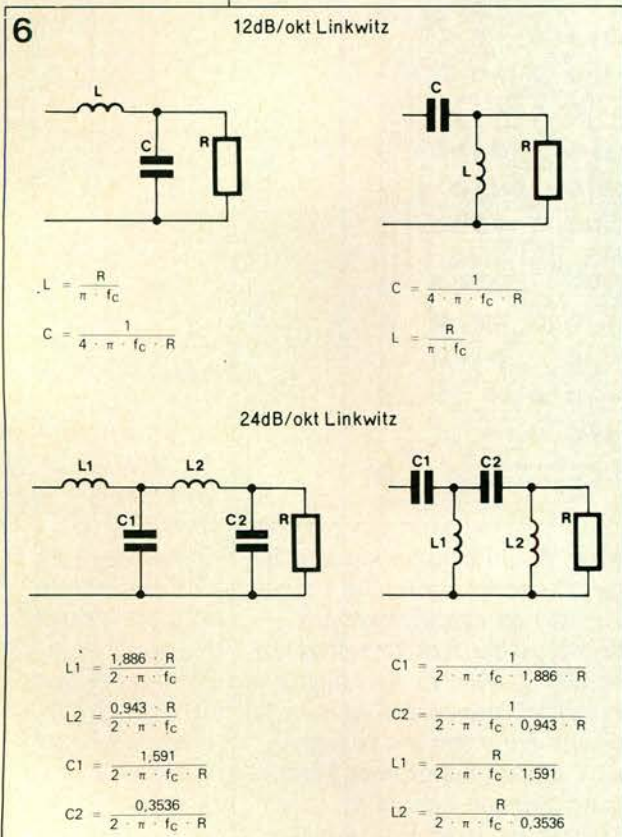
f (Hz)	laagdoorlaat 12 dB/okt.		laagdoorlaat 24 dB/okt.				hoogdoorlaat 12 dB/okt.		hoogdoorlaat 24 dB/okt.			
	R = 5k6 (2x)		R = 5k6 (4x)				C = 4n7 (2x)		C = 4n7 (4x)			
	CA	CB	CA	CB	CC	CD	RA	RB	RA	RB	RC	RD
	(nF)	(nF)	(nF)	(nF)	(nF)	(nF)	k(Ω)	k(Ω)	k(Ω)	k(Ω)	k(Ω)	k(Ω)
100	284	284	402	201	402	201	339	339	239	478	239	478
200	142	142	200	100	200	100	169	169	120	240	120	240
300	94,7	94,7	134	67	134	67	113	113	79,8	159,6	79,8	159,6
400	71,1	71,1	100,4	50,2	100,4	50,2	84,7	84,7	59,9	119,8	59,9	119,8
500	56,8	56,8	80,4	40,2	80,4	40,2	67,7	67,7	47,9	95,8	47,9	95,8
600	47,4	47,4	67	33,5	67	33,5	56,4	56,4	39,9	79,8	39,9	79,8
700	40,6	40,6	57,4	28,7	57,4	28,7	48,4	48,4	34,2	68,4	34,2	68,4
800	35,5	35,5	50,2	25,1	50,2	25,1	42,3	42,3	29,9	59,8	29,9	59,8
1000	28,4	28,4	40,2	20,1	40,2	20,1	33,9	33,9	23,9	47,8	23,9	47,8
1500	18,9	18,9	26,8	13,4	26,8	13,4	22,6	22,6	16	32	16	32
2000	14,2	14,2	20	10	20	10	16,9	16,9	12	24	12	24
2500	11,4	11,4	16,1	8,04	16,1	8,04	13,5	13,5	9,58	19,16	9,58	19,16
3000	9,47	9,47	13,4	6,7	13,4	6,7	11,3	11,3	7,98	15,96	7,98	15,96
3500	8,12	8,12	11,5	5,74	11,5	5,74	9,68	9,68	6,84	13,68	6,84	13,68
4000	7,11	7,11	10,04	5,02	10,04	5,02	8,47	8,47	5,99	11,98	5,99	11,98
5000	5,68	5,68	8,04	4,02	8,04	4,02	6,77	6,77	4,79	9,58	4,79	9,58
10.000	2,84	2,84	4,02	2,01	4,02	2,01	3,39	3,39	2,39	4,78	2,39	4,78

Figuur 6. De berekeningen voor een passief 12-dB- en 24-dB-Linkwitz-filter. R is de (gecompenseerde) luidsprekerimpedantie.

is opgebouwd rond A5 en A6, het midden-filter rond A7, A8 (hoogdoorlaat) en A9, A10 (laagdoorlaat) en het hoog-filter rond A11 en A12. Elke filtersectie heeft een instelpotmeter voor de regeling van het uitgangssignaal (P1...P3) en een buffer (A2...A4). Voor de voeding zorgen twee spanningsregelaars.

Het is ook mogelijk om andere overnamefrequenties te kiezen of filters van 12 dB/oktaaf te gebruiken. Bij de 12-dB-opzet worden A6, A8, A10 en A12 als buffer geschakeld. R10, R11, C27, C28, R18, R19, C35 en C36 worden dan vervangen door draadbruggen en C23, C24, R14, R15, C31, C32, R22 en R23 vervallen. Wilt u een tweewegsysteem bouwen, dan laat u eenvoudig de hele middensectie weg (niet A3, want die zit samen met A4 in één huisje). Voor het dimensioneren van de componenten voor andere overnamefrequenties heeft u de keuze uit twee mogelijkheden. In tabel 1 zijn de formules gegeven voor de exacte berekening van de componentenwaarden. In tabel 2 hebben we de componenten voor de meest gangbare frequenties al voor u uitgerekend. De waarden zijn expres niet afgerond naar E12- of E24-waarden, zodat men zelf kan proberen deze zo nauwkeurig mogelijk samen te stellen uit beschikbare waarden. Een heel belangrijke opmerking bij gebruik van 12-dB-filters: in dat geval moet men van één driver de aansluitingen verwisselen, aangezien de fase draaiing hierbij op het kantelpunt 180° bedraagt. Bij een

driewegsysteem doet u dat dus bij de middentoner en bij een tweewegsysteem bij de tweeter. Dat was de actieve aanpak. Passief gaat het ook, zoals u in figuur 6 kunt zien. Gewoon de componenten uitrekenen en die waarden zo nauwkeurig mogelijk aanhouden. Wordt daar behoorlijk van af gegaan, dan heeft u waarschijnlijk geen Linkwitz-filter meer, maar een kruising tussen Linkwitz en Butterworth. Ook hier geldt weer dat bij de 12-dB-filters de squawker (3-weg) of tweeter (2-weg) moet worden omgepoold. De luidsprekerimpedantie moet zodanig worden gecompenseerd dat deze in het overnamegebied zoveel mogelijk konstant en ohms is. Dus niet in de formules de zogenaamde nominale impedantie van de luidsprekers invullen, maar eerst de luidsprekers meten, (indien nodig) compenseren en dan de werkelijke impedantie nauwkeurig meten. In het artikel "luidsprekerimpedanties" (Elektuur mei 1986 en de luidspreker-special) is precies verteld hoe dat meten en compenseren kan worden gedaan.



# SERVICE

# SERVICE

## printen zelf maken

■ U hebt hiervoor nodig: een spuitbus transparant-spray, een layout-pagina, een UV-lamp, natronloog en positief foto-gevoelig printmateriaal (evt.

zelf ma-  
ken met posi-  
tieve fotokopieer-  
lak en printmateriaal).

■ De foto-gevoelige koperzijde van het printmateriaal wordt met de transparant-spray goed nat gespoten.

■ De uit de layout-pagina geknipte koper-layout (in spiegelbeeld) legt u met de gedrukte zijde op het natte printmateriaal. Druk het papier licht aan en verwijder eventuele opgesloten lucht-

belletjes door voorzichtig met een prop papier over de layout te strijken.

■ Het geheel kan nu met een UV-lamp belicht worden. De belichtingstijd is afhankelijk van de gebruikte UV-lamp, de afstand hiervan tot het printmateriaal en het foto-gevoelige materiaal.

■ Na het belichten verwijdert u het layoutvel (nog meerdere malen bruikbaar) en spoelt u het printmateriaal onder stromend water schoon.

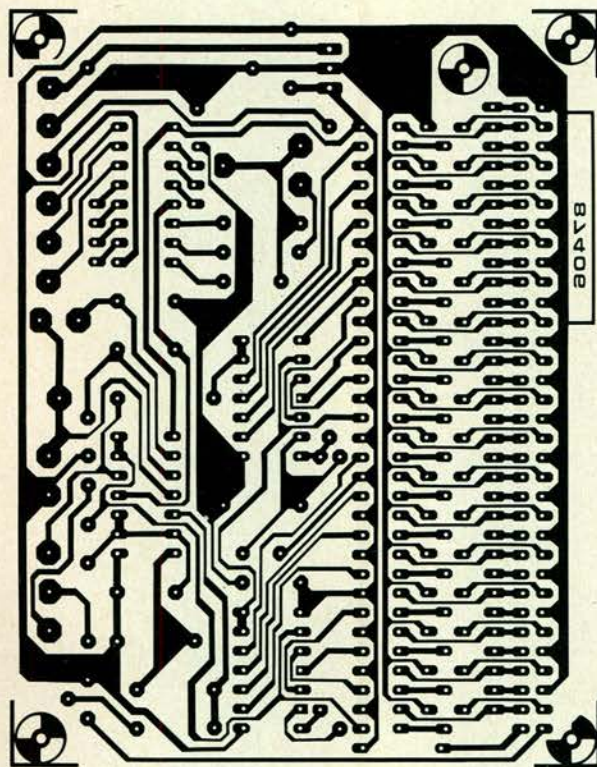
■ Na het ontwikkelen van de foto-gevoelige laag in natronloog (ongeveer 9 gram

in 1 liter water oplossen) kan de print in ijzer-3-chloride (500 gram  $FeCl_3$  in 1 liter water) geëetst worden. Spoel daarna de print grondig schoon (en ook uw handen!), verwijder met wat staalwol het foto-gevoelige laagje van de kopersporen en boor de gaatjes.

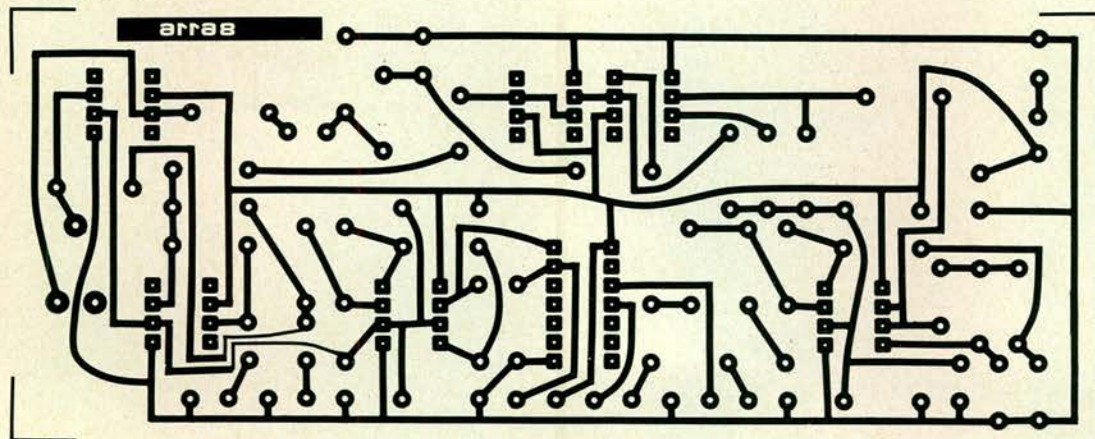
■ Spaar ons milieu en gooi geen uitgewerkte chemicaliën of resten ervan achteloos in de gootsteen, maar informeer in uw gemeente naar een hiervoor bestemd depot!

(Voor kant-en-klare Elektuurprinten zie pagina 6.)

zandloper



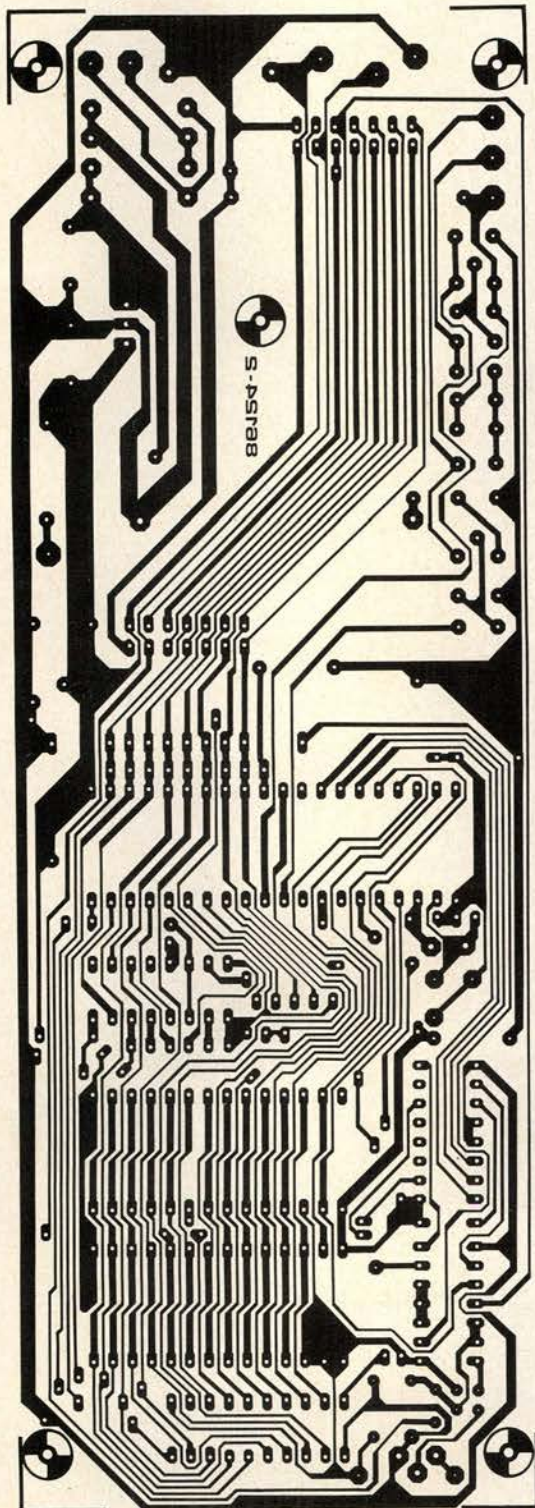
oktaafgenerator



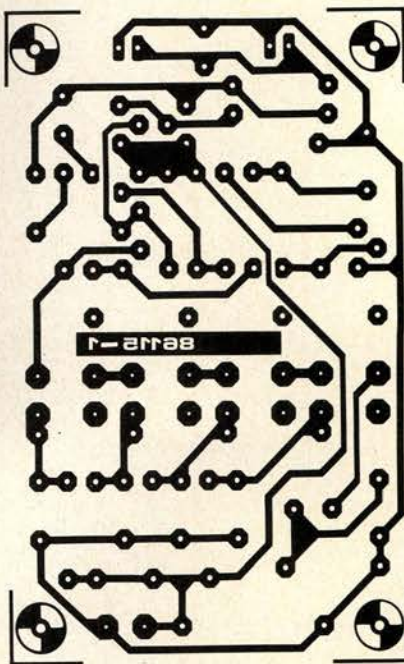


## SERVICE

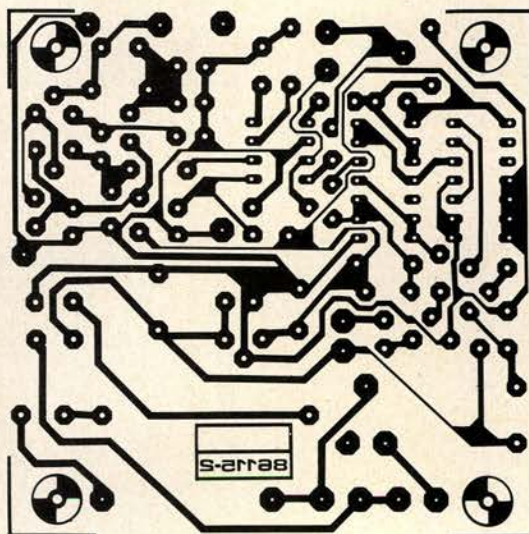
referentietijd-klok



IR-afstandsbediening: zender



ontvanger



# SERVICE

## een nieuwe generatie 8-bit-processoren

# 8051/8052

*Single-chip-computers zijn vooral interessant bij schakelingen waarbij de computer slechts voor één vaste taak wordt ingezet. Twee sterren die sinds enkele jaren aan het single-chip-firmament staan, zijn de 8051 en de 8052 van Intel. Deze processoren zullen in de toekomst zeker regelmatig in Elektuur-schakelingen gebruikt worden (eerste voorbeeld: de referentietijd-klok). Aanleiding voor ons om deze processoren wat nader te bekijken.*

Voor specifieke toepassingen is het gebruik van een speciale microcontroller veel gemakkelijker dan een gewone processor zoals de Z80 of de 6502. Dat heeft onder andere te maken met de geïntegreerde opzet van zo'n "dedicated" processor. Voor besturingsdoel-einden zijn bijvoorbeeld veel I/O-lijnen nodig, en die zitten bij zo'n controller standaard aan boord. Verder bezit hij ook de noodzakelijke timer/counters en kent hij speciale kommando's voor bit-manipulaties. Dat zijn nu precies de grote voordelen van de 8051 en 8052. Deze processoren worden al enige tijd in diverse apparatuur toegepast. Ook bij Elektuur heeft de ontwerp-afdeling zich enthousiast op deze processoren gestort, zodat u in de nabije toekomst wel enige schakelingen met dit type processoren kunt verwachten. Een recent voorbeeld is de referentietijd-klok, waarvan het tweede deel in dit nummer te vinden is. De centrale rol in deze klok wordt gespeeld door een 8052 AH BASIC processor.

### Een familieportret

De MCS-51-familie van Intel bestaat uit de groep processoren die in tabel 1

te vinden is. Hierbij moeten we even opmerken dat de aanduiding "8051" enerzijds de naam is van een specifieke processor uit deze serie, en anderzijds vaak wordt gebruikt voor de hele familie. De 8051 (zie figuur 1 en 2) is een processor met 4 KB ROM op de chip. Dit geheugengedeelte kan door Intel bij de fabrikage worden geprogrammeerd. De 8052 is praktisch identiek aan de 8051, alleen bevat deze een ROM van 8 KB (en heeft hij 256 bytes RAM en 3 timer/counters tegenover 128 bytes en 2 timer/counters bij de 8051). Aangezien het ROM-gedeelte bij deze processoren alleen door de fabrikant kan worden geprogrammeerd, zijn deze

typen alleen interessant voor industriële gebruikers (en grote aantallen). Interessanter voor de kleine gebruiker is de 8031, een 8051 zonder ROM. Daarnaast is er nog de 8052-BASIC, waarbij de ROM een BASIC-interpretator bevat. Als we in dit artikel dus praten over een 8051, dan denken we tevens aan de 8031 als het gaat over programmeren in assembler en aan de 8052 als het gaat over programmeren in BASIC. Bij dit overzicht moeten we ook nog even de 8751 en 8752 noemen, typen die gelijk zijn aan de 8051 en 8052, maar waarbij het ROM-gedeelte is vervangen door een EPROM-gedeelte. Deze typen kunnen dus door de gebrui-

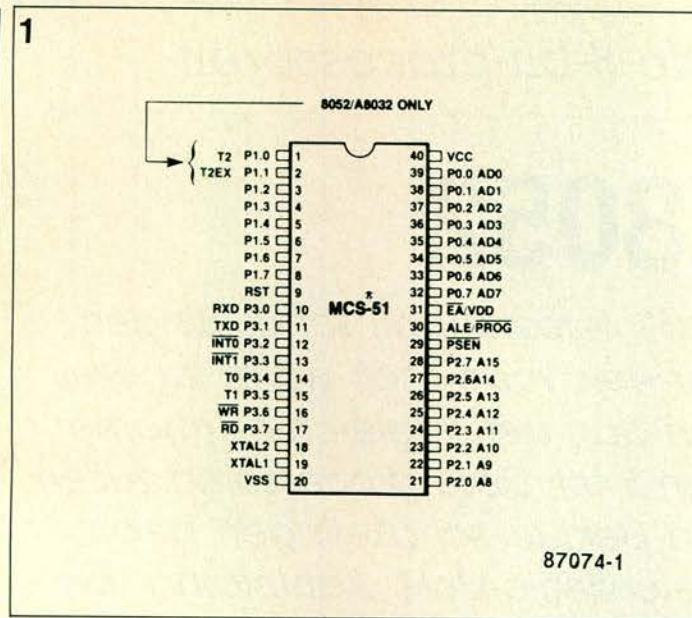
ker zelf worden geprogrammeerd.

### Het geheugen

Het geheugen van de 8051 bestaat uit twee blokken van 64 KB, een blok voor data en een blok voor programma's (figuur 3). De onderste 4 of 8 KB van het programma-geheugen kan in het IC aanwezig zijn (ROM). Bij het 64-KB-datageheugen zit nog een apart blok dat de 128 of 256 bytes interne RAM bevat en een aantal speciale funktieregisters. Even een opsomming van de belangrijkste registers: accumulator, register B (hoofdzakelijk gebruikt voor vermenigvuldigen en delen), status register, stack pointer, data pointer (2 x 8 bits of 1 x 16 bits), poort 0...3, het dubbele register voor serieel zenden en ontvangen, de 16-bits timer/counter-registers, de capture-registers van de derde timer van de 8052 en de kommandoregisters voor speciale funkties (interrupts, timer/counters en seriële poort). In het programmeergeheugen staat het programma dat door de processor moet worden uitgevoerd (in machinecode), terwijl in het datageheugen de gegevens worden opgeslagen die door de processor worden bewerkt of

#### Technische eigenschappen:

- \* 8-bit microprocessor
- \* interne 16 bits brede timer/counters (2 of 3)
- \* interrupt-prioriteitsstructuur op twee niveaus
- \* diverse interrupt-mogelijkheden (5 of 6)
- \* 32 I/O-lijnen (4 ports van elk 8 bits)
- \* 64 KB adresbereik voor programmeergeheugen en 64 KB adresbereik voor datageheugen
- \* 128 of 256 bytes RAM on-chip
- \* geïntegreerde booleaanse processor
- \* RAM-bereik gedeeltelijk per bit programmeerbaar
- \* programmeerbaar full-duplex serieel kanaal
- \* 111 instructies, waarvan 64 slechts één machine-cyclus lang zijn
- \* decimale en binaire rekenkundige bewerkingen
- \* 4 KB of 8 KB EPROM aan boord (8751/8752)
- \* 8 KB ROM-BASIC-interpretator (8052 AH BASIC)
- \* speciale BASIC-kommando's voor I/O, tellers en de seriële interface (8052 AH BASIC)
- \* Direkte programmering van BASIC-programma's in EPROM mogelijk (8052 AH BASIC)



87074-1

Figuur 1. De aansluitgegevens van de 8031/51/52. De tweede aanduiding bij sommige pennen heeft betrekking op de functie van de I/O-lijnen wanneer deze voor speciale doeleinden worden gebruikt, bijvoorbeeld timer-inputs, RD en WR voor externe geheugenaansturing, etc.

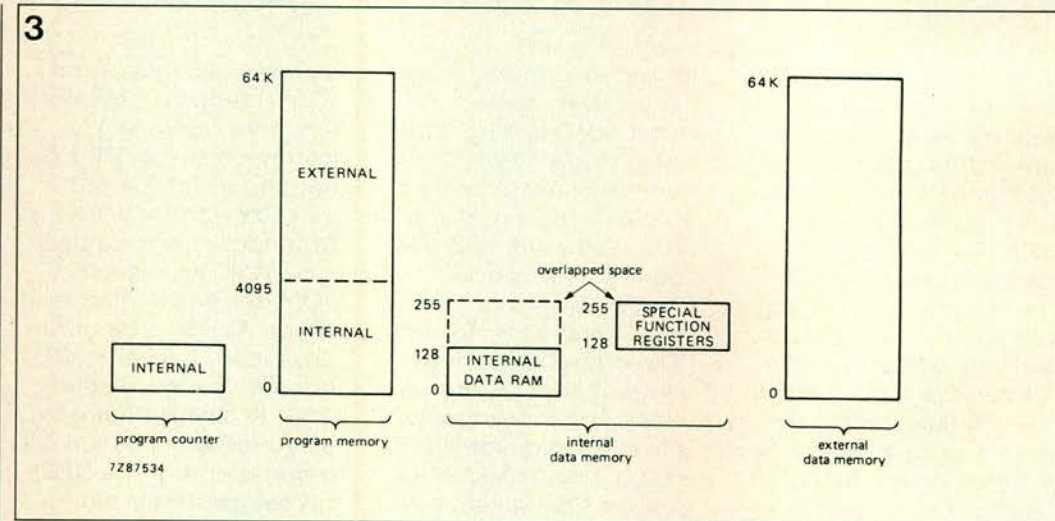
Figuur 2. Hier is nog eens het poort-gebeuren getekend. Als de processor wordt extern geheugen (RAM of ROM), bezetten de adressen databus en de signalen RD en WR 18 I/O-lijnen, die dan niet meer beschikbaar zijn voor andere zaken.

Figuur 3. De geheugenorganisatie bij een MCS-51-processor.

Tabel 1. De processoren van de MCS-51-familie van Intel. De 8751H is een 8051 AH met EPROM op de chip, waarbij de inhoud beveiligd kan worden.

geproduceerd. Het data-geheugen kan zowel uit RAM als ROM (wanneer er alleen maar data uitgelezen hoeven te worden, bijv. bij look-up-tables) bestaan; het programma-geheugen bestaat meestal uit ROM.

Bij het bekijken van de instructies van de 8051 valt het op dat de meeste van deze instructies in een enkele machine-cyclus worden uitgevoerd (dat zijn 12 klokperiodes). De in-



Tabel 1

Device	Internal Memory		Timers/ Event Counters	Interrupts
	Program	Data		
8052AH	8K × 8 ROM	256 × 8 RAM	3 × 16-Bit	6
8051AH	4K × 8 ROM	128 × 8 RAM	2 × 16-Bit	5
8051	4K × 8 ROM	128 × 8 RAM	2 × 16-Bit	5
8032AH	none	256 × 8 RAM	3 × 16-Bit	6
8031AH	none	128 × 8 RAM	2 × 16-Bit	5
8031	none	128 × 8 RAM	2 × 16-Bit	5
8751H	4K × 8 EPROM	128 × 8 RAM	2 × 16-Bit	5
8751H-12	4K × 8 EPROM	128 × 8 RAM	2 × 16-Bit	5

structies voor vermengvuldigen en delen zijn de enige twee die langer dan twee cycli duren. Met een klok van 12 MHz bereiken we een machine-cyclus-tijd van 1 µs. Men kan de verwerkingssnelheid van een 12-MHz-8051 dus vergelijken met die van een 6502 op 2 MHz of een Z80 op 8 MHz. Een ander belangrijk detail is de mogelijkheid van de 8051 om zowel 8-bit-data als enkele bits te

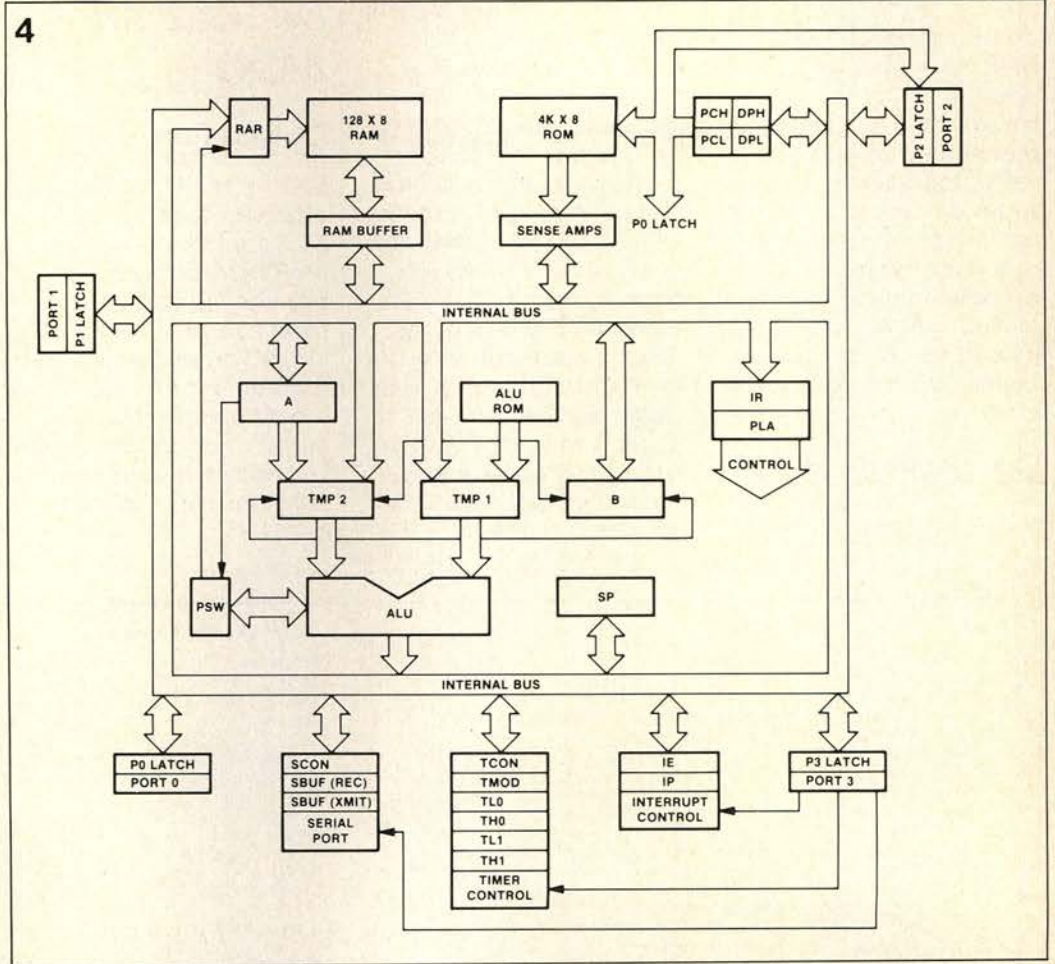
manipuleren, wat de programmeur verlost van vervelende maskeer-operaties.

## De bus en de poorten

Theoretisch heeft men bij de 8051 de beschikking over vier bidirectionele I/O-poorten met een breedte van 8 bits (figuur 4). In de praktijk geldt dat alleen maar als uitsluitend ge-

bruik wordt gemaakt van het interne geheugen (RAM of ROM). Bij toepassingen waarbij dat niet het geval is, worden de poorten 0 en 2 gebruikt als data- en adresbus, zodat nog maar twee poorten overblijven voor I/O-gebruik. Poort P2 levert de adressignalen A15...A8 en poort P0 (gemultiplexed) de adressignalen A7...A0 plus de data D7...D0, afhankelijk van het signaal ALE (address

Figuur 4. Een blokschematisch overzicht van de interne opbouw van de 8051.



latch enable). De signalen voor lees- en schrijf-operaties voor het externe datageheugen worden geleverd door de uitgangen  $\overline{RD}$  (read) en  $\overline{WR}$  (write), in feite lijnen van poort P3. Bij toepassing van een extern programmeergeheugen (bij de 8031 is dat altijd zo, bij de 8051 en 8052 alleen als  $\overline{EA}$  "0" is), wordt de toegang tot dat externe geheugen geregeld door middel van het signaal  $\overline{PSEN}$  (program store enable). Het is nog interessant om te vertellen dat  $\overline{PSEN}$  (evenals  $\overline{ALE}$  trouwens) twee keer per machine-cyclus wordt geactiveerd tijdens het uitvoeren van een programma in een externe (EP)ROM. Dat komt door het feit dat tijdens elke cyclus twee bytes achter elkaar worden opgehaald. Wanneer de machinecode in het IC opgeslagen is en het externe geheugen (indien aanwezig) geen data bevat, blijft  $\overline{PSEN}$  "1". Dat is ook de reden waarom in de referentietijd-klok met de 8052 AH de uitgang  $\overline{PSEN}$  niet gebruikt wordt. Het machinetaal-gedeelte

bestaat hier uit de BASIC-interpreter die in de ROM zit! Ingang  $\overline{EA}$  (external address) dient om de processor mee te delen dat hij het machinetaal-gedeelte in zijn eigen (EP)ROM moet verlaten en opcodes uit het externe geheugen moet gaan halen. Als de processor EPROM aan boord heeft, wordt deze ingang tevens gebruikt voor het aanbieden van de programmeerspanning van 21 V voor de EPROM.

### De timer/counters

Zoals we al hebben vermeld, bezit de 8051 twee 16-bit-timer/counters en de 8052 drie. In het beperkte kader van dit artikel is het niet mogelijk om alle mogelijkheden van deze timer/counters te beschrijven. We laten het bij enkele algemene opmerkingen. In de timer-mode vindt het verhogen van de registers eenmaal per machine-cyclus plaats. De maximale telfrequentie is dus gelijk aan 1/12 van de

klokkrequentie van de processor. In de counter-mode vindt de verhoging plaats bij elke dalende flank op een van de ingangen T0, T1 of (bij de 8052) T2. De maximale telfrequentie is hierbij 1/24 van de klokkrequentie. De counter/timers 0 en 1 kennen vier verschillende functie-modes, waarmee onder andere de breedte (8 of 16 bits) kan worden ingesteld en automatisch een preset-getal kan worden geladen. Timer/counter 1 kan door de seriële interface als baud rate generator worden gebruikt. Timer/counter 2 (alleen aanwezig bij de 8052) heeft drie modes: 16-bits auto-reload counter, 16-bits capture counter en baud rate generator.

### De seriële interface

De IC's van de MCS-51-familie bezitten allemaal een seriële bidirectionele interface, die in staat is om simultaan te zenden en te ontvangen (UART). De ontvangerzijde bezit

bovendien een buffer, zodat een nieuw byte kan worden ontvangen als het vorige nog niet uit het ontvanger-register is gelezen.

De seriële poort kent vier modes, waarmee het dataformaat en de baud rate kunnen worden ingesteld. Voor de baud rate kunnen alle gebruikelijke snelheden tot 19200 baud worden gekozen. Daarnaast zijn ook snelheden tot 1 MHz mogelijk (o.a. voor multiprocessor-kommunikatie). De keuze van de snelheid is mogelijk met behulp van de timer/counters.

### Interrupts

De 8051 kent maar liefst 5 interrupt-bronnen en de 8052 zelfs 6! Dat zijn de ingangen  $\overline{INT0}$  en  $\overline{INT1}$  (die geprogrammeerd kunnen worden voor nivo- of flankdetectie), de timer/counters 0 en 1 (plus 2 bij de 8052) en tenslotte de seriële poort. De interrupt-programmering is niet gebonden aan de hardware-opzet van het systeem, dit is een zuivere software-

kwestie. Let ook eens op de aanwezigheid van twee interrupt-prioriteits-nivo's. Elk van de 5 (6) interrupt-bronnen kan een eigen vektor toegewezen krijgen, zodat de processor bij het ontvangen van een interrupt naar het adres van de bijbehorende interrupt-routine springt, nadat de inhoud van de program counter op de stack is gezet.

## De instructieset

We willen nog even de

aandacht vestigen op een bijzondere telg van de MCS-51-familie: de 8751. Dit IC bezit een EPROM-gedeelte van 4 KB dat na het programmeren zodanig kan worden beveiligd dat het niet meer kan worden uitgelezen. Uitstekend geschikt voor software-beveiliging! En dan nu de instructieset. Tabel 2 geeft een volledig overzicht. Dat mag u even rustig bekijken... We gaan dan verder met de speciale processor in de serie, die in de referentietijd-klok is toegepast:

## De 8052 AH BASIC

Het bijzonder van deze processor schuilt in de 8 KB grote ROM die op de chip van deze processor zit. Deze bevat een echte BASIC-interpret. Verder bezit het IC een derde timer/counter die de 31/51-leden van de familie niet hebben. Dit extraatje maakt het mogelijk om met split baud rate te werken, dus met verschillende zend- en ontvang-snelheden.

Tabel 2. De instructieset van de processoren uit de MCS-51-reeks.

Tabel 3 De instructieset van de processor 8052 AH BASIC.

Tabel 2

### ARITHMETIC OPERATIONS

Mnemonic	Description	Byte	Cyc
ADD A,Rn	Add register to Accumulator	1	1
ADD A,direct	Add direct byte to Accumulator	2	1
ADD A,@Ri	Add indirect RAM to Accumulator	1	1
ADD A,#data	Add immediate data to Accumulator	2	1
ADDC A,Rn	Add register to Accumulator with Carry	1	1
ADDC A,direct	Add direct byte to A with Carry flag	2	1
ADDC A,@Ri	Add indirect RAM to A with Carry flag	1	1
ADDC A,#data	Add immediate data to A with Carry flag	2	1
SUBB A,Rn	Subtract register from A with Borrow	1	1
SUBB A,direct	Subtract direct byte from A with Borrow	2	1
SUBB A,@Ri	Subtract indirect RAM from A w/ Borrow	1	1
SUBB A,#data	Subtract immed. data from A w/ Borrow	2	1
INC A	Increment Accumulator	1	1
INC Rn	Increment register	1	1
INC direct	Increment direct byte	2	1
INC @Ri	Increment indirect RAM	1	1
DEC A	Decrement Accumulator	1	1
DEC Rn	Decrement register	1	1
DEC direct	Decrement direct byte	2	1
DEC @Ri	Decrement indirect RAM	1	1
INC DPTR	Increment Data Pointer	1	2
MUL AB	Multiply A & B	1	4
DIV AB	Divide A by B	1	4
DA A	Decimal Adjust Accumulator	1	1

### LOGICAL OPERATIONS

Mnemonic	Destination	Byte	Cyc
ANL A,Rn	AND register to Accumulator	1	1
ANL A,direct	AND direct byte to Accumulator	2	1
ANL A,@Ri	AND indirect RAM to Accumulator	1	1
ANL A,#data	AND immediate data to Accumulator	2	1
ANL direct,A	AND Accumulator to direct byte	2	1
ANL direct,#data	AND immediate data to direct byte	3	2
ORL A,Rn	OR register to Accumulator	1	1
ORL A,direct	OR direct byte to Accumulator	2	1
ORL A,@Ri	OR indirect RAM to Accumulator	1	1
ORL A,#data	OR immediate data to Accumulator	2	1
ORL direct,A	OR Accumulator to direct byte	2	1
ORL direct,#data	OR immediate data to direct byte	3	2
XRL A,Rn	Exclusive-OR register to Accumulator	1	1
XRL A,direct	Exclusive-OR direct byte to Accumulator	2	1
XRL A,@Ri	Exclusive-OR indirect RAM to A	1	1
XRL A,#data	Exclusive-OR immediate data to A	2	1
XRL direct,A	Exclusive-OR Accumulator to direct byte	2	1
XRL direct,#data	Exclusive-OR immediate data to direct	3	2
CLR A	Clear Accumulator	1	1
CPL A	Complement Accumulator	1	1
RL A	Rotate Accumulator Left	1	1
RLC A	Rotate A Left through the Carry flag	1	1
RR A	Rotate Accumulator Right	1	1
RRC A	Rotate A Right through Carry flag	1	1
SWAP A	Swap nibbles within the Accumulator	1	1

### DATA TRANSFER

Mnemonic	Description	Byte	Cyc
MOV A,Rn	Move register to Accumulator	1	1
MOV A,direct	Move direct byte to Accumulator	2	1
MOV A,@Ri	Move indirect RAM to Accumulator	1	1
MOV A,#data	Move immediate data to Accumulator	2	1
MOV Rn,A	Move Accumulator to register	1	1
MOV Rn,direct	Move direct byte to register	2	2
MOV Rn,#data	Move immediate data to register	2	1
MOV direct,A	Move Accumulator to direct byte	2	1
MOV direct,Rn	Move register to direct byte	2	2
MOV direct,direct	Move direct byte to direct	3	2
MOV direct,@Ri	Move indirect RAM to direct byte	2	2
MOV direct,#data	Move immediate data to direct byte	3	2
MOV @Ri,A	Move Accumulator to indirect RAM	1	1
MOV @Ri,direct	Move direct byte to indirect RAM	2	2
MOV @Ri,#data	Move immediate data to indirect RAM	2	1
MOV DPTR,#data16	Load Data Pointer with a 16-bit constant	3	2

### DATA TRANSFER (cont.)

Mnemonic	Description	Byte	Cyc
MOVC A,@A+DPTR	Move Code byte relative to DPTR to A	1	2
MOVC A,@A+PC	Move Code byte relative to PC to A	1	2
MOVX A,@Ri	Move External RAM (8-bit addr) to A	1	2
MOVX A,@DPTR	Move External RAM (16-bit addr) to A	1	2
MOVX @Ri,A	Move A to External RAM (8-bit addr)	1	2
MOVX @DPTR,A	Move A to External RAM (16-bit addr)	1	2
PUSH direct	Push direct byte onto stack	2	2
POP direct	Pop direct byte from stack	2	2
XCH A,Rn	Exchange register with Accumulator	1	1
XCH A,direct	Exchange direct byte with Accumulator	2	1
XCH A,@Ri	Exchange indirect RAM with A	1	1
XCHD A,@Ri	Exchange low-order Digit ind. RAM w/A	1	1

### BOOLEAN VARIABLE MANIPULATION

Mnemonic	Description	Byte	Cyc
CLR C	Clear Carry flag	1	1
CLR bit	Clear direct bit	2	1
SETB C	Set Carry flag	1	1
SETB bit	Set direct Bit	2	1
CPL C	Complement Carry flag	1	1
CPL bit	Complement direct bit	2	1
ANL C,bit	AND direct bit to Carry flag	2	2
ANL C,bit	AND complement of direct bit to Carry	2	2
ORL C,bit	OR direct bit to Carry flag	2	2
ORL C,bit	OR complement of direct bit to Carry	2	2
MOV C,bit	Move direct bit to Carry flag	2	1
MOV bit,C	Move Carry flag to direct bit	2	2

### PROGRAM AND MACHINE CONTROL

Mnemonic	Description	Byte	Cyc
ACALL addr11	Absolute Subroutine Call	2	2
LCALL addr16	Long Subroutine Call	3	2
RET	Return from subroutine	1	2
RETI	Return from interrupt	1	2
AJMP addr11	Absolute Jump	2	2
LJMP addr16	Long Jump	3	2
SJMP rel	Short Jump (relative addr)	2	2
JMP @A+DPTR	Jump indirect relative to the DPTR	1	2
JZ rel	Jump if Accumulator is Zero	2	2
JNZ rel	Jump if Accumulator is Not Zero	2	2
JC rel	Jump if Carry flag is set	2	2
JNC rel	Jump if No Carry flag	2	2
JB bit,rel	Jump if direct Bit set	3	2
JNB bit,rel	Jump if direct Bit Not set	3	2
JBC bit,rel	Jump if direct Bit is set & Clear bit	3	2
CJNE A,direct,rel	Compare direct to A & Jump if Not Equal	3	2
CJNE A,#data,rel	Comp. immed. to A & Jump if Not Equal	3	2
CJNE Rn,#data,rel	Comp. immed. to reg. & Jump if Not Equal	3	2
CJNE @Ri,#data,rel	Comp. immed. to ind. & Jump if Not Equal	3	2
DJNZ Rn,rel	Decrement register & Jump if Not Zero	2	2
DJNZ direct,rel	Decrement direct & Jump if Not Zero	3	2
NOP	No operation	1	1

#### Notes on data addressing modes:

Rn — Working register R0-R7  
 direct — 128 internal RAM locations, any I/O port, control or status register  
 @Ri — Indirect internal RAM location addressed by register R0 or R1  
 #data — 8-bit constant included in instruction  
 #data16 — 16-bit constant included as bytes 2 & 3 of instruction  
 bit — 128 software flags, any I/O pin, control or status bit

#### Notes on program addressing modes:

addr16 — Destination address for LCALL & LJMP may be anywhere within the 64-Kilobyte program memory address space.  
 addr11 — Destination address for ACALL & AJMP will be within the same 2-Kilobyte page of program memory as the first byte of the following instruction.  
 rel — SJMP and all conditional jumps include an 8-bit offset byte. Range is +127/-128 bytes relative to first byte of the following instruction.

All mnemonics copyrighted © Intel Corporation 1979

Tabel 3 geeft een overzicht van de BASIC-kommando's die de processor kent (dit geldt voor versie 1.4). Bij een betere besturing van deze tabel valt waarschijnlijk wel op dat er enkele speciale kommando's zijn voor opdrachten die normaal alleen in machinetaal kunnen worden uitgevoerd. We komen daar dadelijk nog op terug.

Na onze ervaringen met deze processor kunnen we stellen dat dit SOS-produkt (software on silicon) goed doordacht in elkaar zit. De processor is bijzonder geschikt voor instrumentatie en meetdoeleinden en procesbesturing. De verwerkingsnelheid is wel vrij laag bij gebruik van de BASIC-interpret. Een machinetaal-programma is natuurlijk stukken sneller, maar daarbij moeten we niet vergeten dat een BASIC-programma door praktisch iedereen gelezen en begrepen kan worden. Ook de onervaren programmeur kan met deze processor in korte tijd leren programmeren. En dat ligt bij machinetaal wel even anders. . .

Intel levert voor de 8052 AH BASIC een handleiding van bijna 200 pagina's. De geïnteresseerde lezer vindt hierin alles wat hij wil en moet weten over deze BASIC-processor. Wij willen hier nog enkele bijzonderheden vermelden. Als op de processor een voeding wordt aangesloten die ook een programmeerspanning kan leveren, dan kan de 8052 AH BASIC praktisch elk type EPROM programmeren. Hij genereert daartoe zelf alle benodigde signalen, waarbij exakt de door de fabrikant aanbevolen pulstijden worden aangehouden. Bij de programmering kan men zelfs kiezen tussen de conventionele programmeermethode en het intelligente programmeer-algoritme van Intel.

In tabel 3 zien we in de kolom "Commands" maar liefst 14 speciale instructies voor het programmeren, plus enkele instructies voor

geheugenmanipulaties (RAM, ROM en XFER). In de volgende kolom staan een aantal statements die deze processor bijzonder flexibel maken, zoals BAUD (om de transmissiesnelheid te kiezen van een extra seriële uitgang, waarvan hier alleen even het bestaan vermeld wordt). Verder zijn er nog CALL (voor het oproepen van een machinetaal-routine), CLOCK1 en CLOCK0 voor het starten of stoppen van een real time clock, en CLEARS (voor het initialiseren van de data-stack die men voornamelijk gebruikt voor het uitwisselen van parameters en machinetaal of het opslaan van lokale variabelen). Enkele andere interessante mogelijkheden worden geboden door ONTIME (voor het genereren van een interrupt op een bepaalde tijd), ONEX1 (voor het maken van een sprong naar een subroutine bij een interrupt via

INT1; een externe of timer-interrupt kan dus direct vanuit BASIC afgehandeld worden), PH0 en PH1 (voor afdrucken in hexadecimal formaat), PUSH en POP (voor manipulatie van de data-stack van BASIC, verder zie CLEARS) en PWM (voor het opwekken van een pulsbreedte-gemoduleerd signaal). Verder zijn er nog een heleboel instructies die interpreter-routines oproepen (UI1, UI0, UO1, UO0). En let er op dat dit allemaal in BASIC mogelijk is! In de derde kolom van tabel 3 vindt men tenslotte de klassieke rekenkundige en logische operatoren, met daarnaast een serie speciale 8052-operatoren, beginnend bij CBY(). Deze worden special function operators genoemd. Hiermee kunnen I/O-lijnen en geheugenadressen van de 8052 rechtstreeks gemanipuleerd worden. Met CBY() kan men bijvoorbeeld lezen of schrijven in

het interne programmeergeheugen. Met DBY() kan gelezen of geschreven worden in het interne datageheugen. Met GET kan een karakter worden opgehaald uit de seriële interface. De andere speciale operatoren (tot TIMER2) zijn bedoeld voor het lezen of schrijven in de registers die dezelfde naam dragen.

Het kommando XTAL dient om de processor te vertellen wat de frekwentie van het gebruikte kristal is. Dit is noodzakelijk voor een goede werking van de ingebouwde real time clock.

Tenslotte zijn er nog enkele kommando's voor het opvragen van systeemparameters: MTOP voor het hoogste externe geheugenadres, LEN voor de lengte van een programma en FREE voor het aantal vrije geheugenbytes.

## Heel wat mans

Met deze uitgebreide instructieset is de 8052-BASIC-interpret in staat om taken te verrichten die gewoonlijk voorbehouden zijn aan assembler-programma's; bovendien staan de programmeur ook nog een heleboel EPROM-programmeer-instructies ter beschikking. De BASIC-programma's kunnen in EPROM worden opgeslagen, waarbij ze automatisch kunnen worden gestart bij het inschakelen van de voedingspanning. Het is overigens mogelijk om verschillende programma's in één EPROM te zetten.

Een andere unieke eigenschap van de processor is de mogelijkheid om diverse BASIC-functies ook vanuit assembler op te roepen. Hieronder vallen onder meer de floating-point-berekeningen, complexe rekenkundige bewerkingen en de I/O-routines.

Waarschijnlijk zult u processoren uit deze familie in de toekomst nog wel eens in een Elektur-schakeling tegenkomen.

Tabel 3

COMMANDS	STATEMENTS	OPERATORS
RUN	BAUD	ADD (+)
CONT	CALL	DIVIDE (/)
LIST	CLEAR	EXPONENTIATION (**)
LIST#	CLEAR(S&I)	MULTIPLY (*)
LIST@	CLOCK(1&0)	SUBTRACT (-)
NEW	DATA	LOGICAL AND (.AND.)
NULL	READ	LOGICAL OR (.OR.)
RAM	RESTORE	LOGICAL X-OR (.XOR.)
ROM	DIM	LOGICAL NOT
XFER	DO-WHILE	ABS()
PROG	DO-UNTIL	INT()
PROG1	END	SGN()
PROG2	FOR-TO-STEP	SQR()
PROG3	NEXT	RND
PROG4	GOSUB	LOG()
PROG5	RETURN	EXP()
PROG6	GOTO	SIN()
FPROG	ON-GOTO	COS()
FPROG1	ON-GOSUB	TAN()
FPROG2	IF-THEN-ELSE	ATN()
FPROG3	INPUT	=, >, >=, <, <=, <>
FPROG4	LET	ASC()
FPROG5	ONERR	CHR()
FPROG6	ONEX1	CBY()
	ONTIME	DBY()
	PRINT	XBY()
	PRINT#	GET
	PRINT@	IE
	PH0	IP
	PH0#	PORT1
	PH0@	PCON
	PH1	RCAP2
	PH1#	T2CON
	PH1@	TCON
	PGM	TMOD
	PUSH	TIME
	POP	TIMERO
	PWM	TIMER1
	REM	TIMER2
	RETI	XTAL
	STOP	MTOP
	STRING	LEN
	UI(1&0)	FREE
	UO(1&0)	PI
	LD@	
	ST@	
	IDLE	
	RROM	

# ELEKTRONISCHE ZANDLOPER

*Een eenvoudig bedienbare en bovendien nauwkeurige kookwekker lijkt vandaag de dag niet meer verkrijgbaar. Men moet kiezen tussen digitale toestanden en onnauwkeurige mechanische klokjes. Met de elektronische zandloper worden deze problemen verleden tijd! Deze "zandloper" loopt nauwkeurig, kan gemakkelijk worden nagebouwd en is eenvoudig te bedienen.*

De historie van de zandloper zal wellicht nooit helemaal duidelijk worden. Sommigen spreken van een woestijn-mythe, anderen hebben het over een overblijfsel uit een vroegere beschaving. Feit is echter, dat de zandloper een ondergeschikte rol begint te spelen in deze samenleving. Was hij tot voor enige jaren nog een onmisbare keukenhulp, tegenwoordig wordt de zandloper meestal alleen nog maar als

grappig kleinood beschouwd. We vonden het tijd worden om deze gedaalde waardering weer wat op te vijzelen! Na enig onderzoek rolde een verbeterde versie uit de bus: de elektronische zandloper. Langs elektronische weg wordt het optische effect van de zandloper gesimuleerd. Hiervoor zijn een logische schakeling, een serie schakeltransistoren en wat LED's nodig. Met de LED's wordt nu het verloop van de

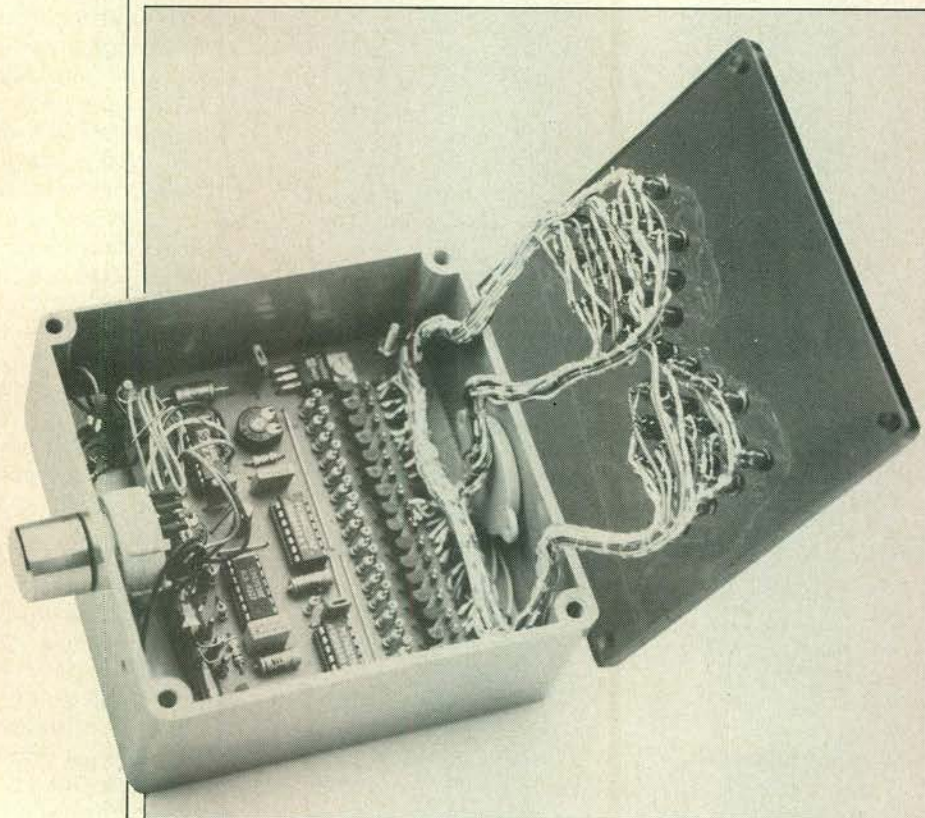
zandkorrels nagebootst. De LED's worden in de vorm van een zandloper op bijvoorbeeld een plaatje plexiglas gelijmd. Als de LED's door de besturingsschakeling in een bepaalde volgorde aan en uit worden geschakeld, bereiken we het optische effect van een zandloper!

De besturingsschakeling bestaat uit een oscillator, twee schuifregisters en een 16-tal transistortrapjes. Als de zandloper is "doorgelopen", wordt dit door een zoemertje kenbaar gemaakt.

## Schema

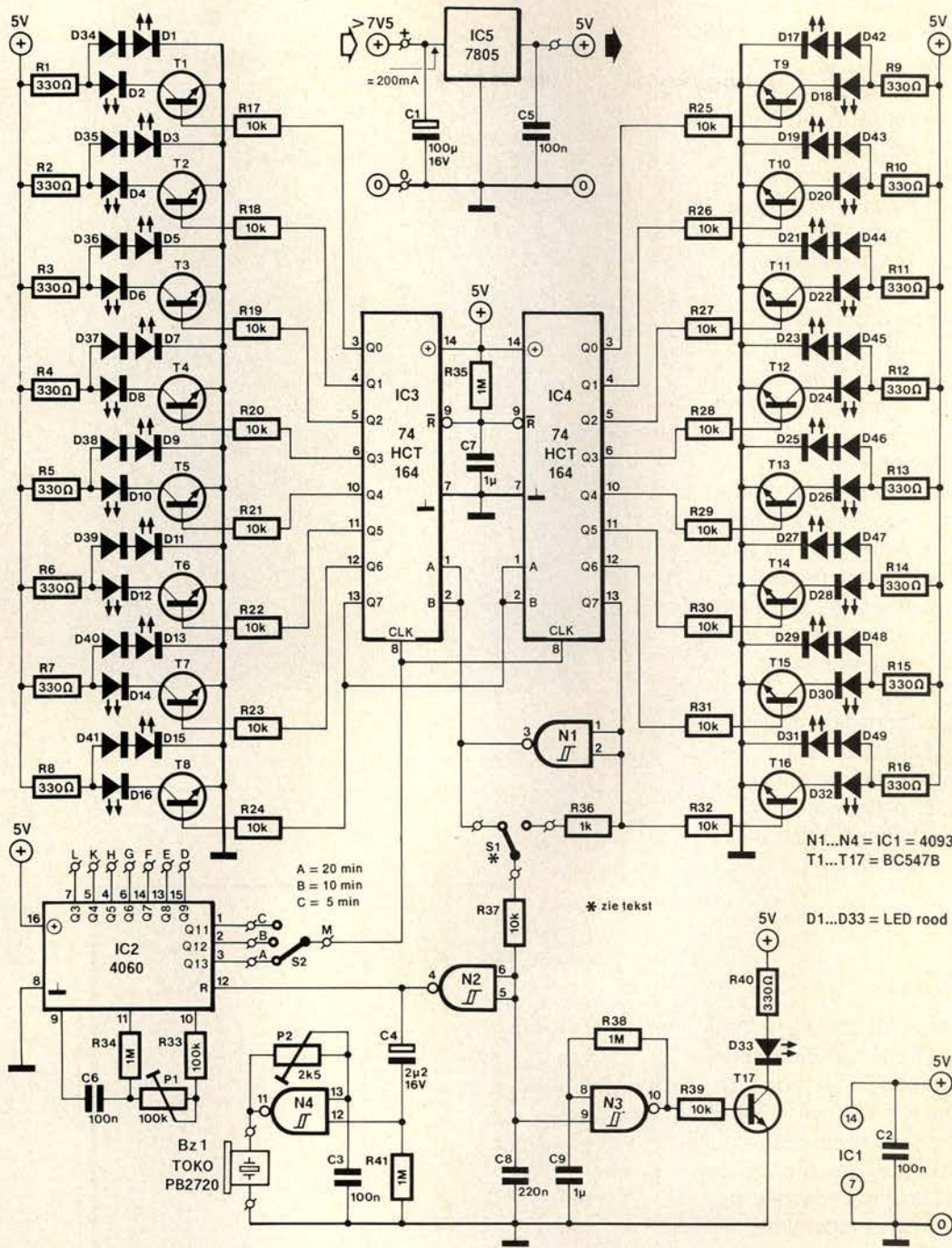
Figuur 1 toont het volledige schema van de elektronische zandloper.

Op het moment dat de schakeling van spanning wordt voorzien worden de schuifregisters rond IC3 en IC4 gereset via R35 en C7. Enkele seconden daarna wordt dit signaal "hoog" en wordt de zandloper gestart. De in IC2 aanwezige oscillator genereert een kloksignaal voor de schuifregisters (IC3 en IC4). De periodetijd van dit kloksignaal kan met de 100-k-potmeter P1 veranderd worden. Met schakelaar S2 kan gekozen worden tussen de Q11-, Q12- en Q13-uitgang van de deler. Dit komt overeen met een klokperiode-tijd van res-





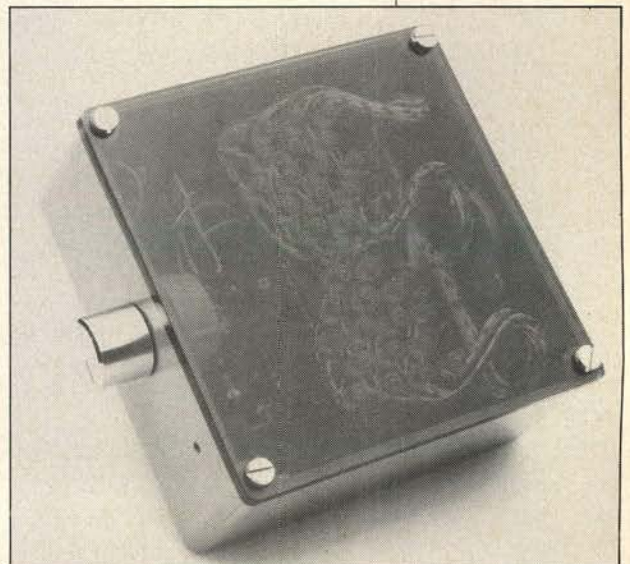
1



Figuur 1. Het complete schema van de zandloper. Twee schuifregisters simuleren m.b.v. een aantal LED's de zandverplaatsing.

pektievelijk 5, 10 en 20 minuten. Met (kwik-/kogel)schakelaar S1 wordt een keuze gemaakt tussen de even en oneven genummerde LED's. Deze kwikschakelaar wordt in de zandloper gemonteerd en detecteert wanneer hij wordt omgekeerd. Als S1 naar boven staat (zoals in figuur 1), wordt bij iedere klokpuls een "1" in het eerste schuifregister (IC3) geschoven zolang pen 13 van IC4 "0" is. Het MSB van IC3 (uitgang Q7) wordt bij iedere klokpuls in het tweede schuifregister (IC4) geschoven. De transistoren T1 t/m

T16 schakelen nu sekventieel de oneven genummerde LED's (D1...D31) uit en de even LED's (D2...D32) aan. Als pen 13 van IC4 hoog wordt, heeft dit via N1 en N2 een reset van de oscillator IC2 tot gevolg. Op dat moment wordt ook de oscillator rond N4 gestart. Deze oscillator zal dan gedurende circa 2 seconden (afhankelijk van C4/R41) de buzzer activeren. Door schakelaar S1 in de onderste stand te zetten door de zandloper om te draaien wordt de reset van de klok-oscillator (IC2) weer opgeheven. Omdat



87406 -1

pen 13 van IC4 nu hoog is, worden er nullen in IC3 geschoven. Dit gebeurt totdat pen 13 van IC4 weer "laag" wordt. De oscillator rond IC2 wordt weer gereset en door de oscillator rond N4 wordt opnieuw een pieptootje gegenereerd. Door schakelaar S1 nogmaals om te zetten staat de elektronica van de zandloper weer in de beginpositie.

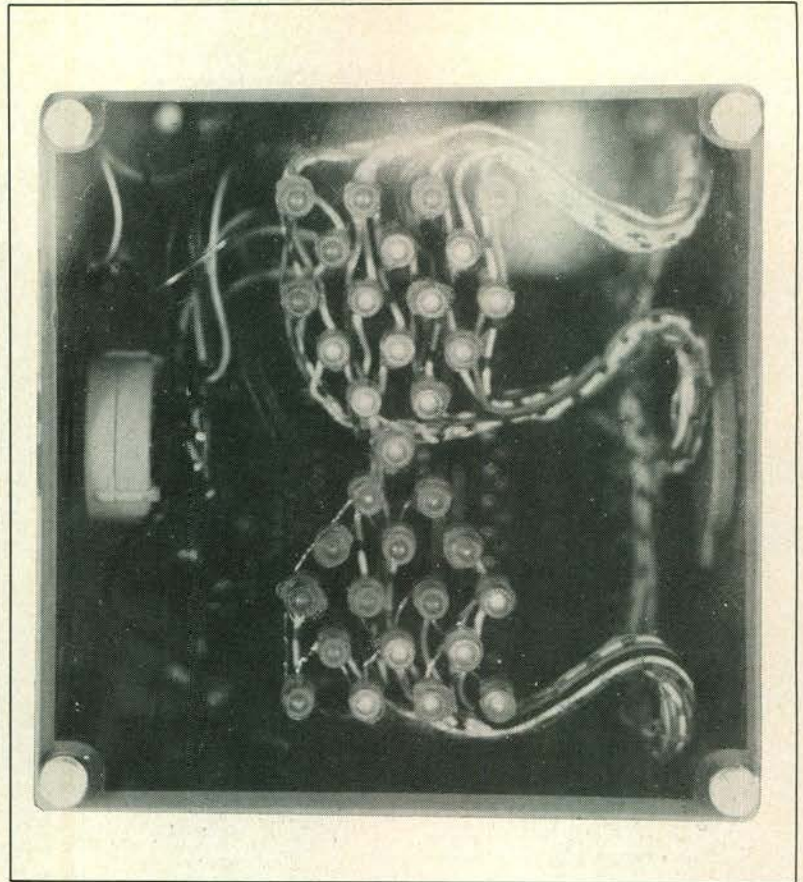
Het circuitje rond N3 en T17 geeft via LED D33 aan of de zandloper al dan niet loopt. Als de schuifregisters in actie zijn (zandloper "loopt") licht LED D33 steeds op.

De voeding van de zandloper levert de benodigde stroom van 80 à 100 mA voor de hele schakeling. Deze stroom kan makkelijk door een netadapter geleverd worden. Let er wel op dat voor een goede spanningsstabilisatie een ingangsspanning van 7,5 volt of meer is vereist. De ingangsspanning mag natuurlijk ook niet te hoog worden gekozen, anders kan IC5 het niet meer verwerken.

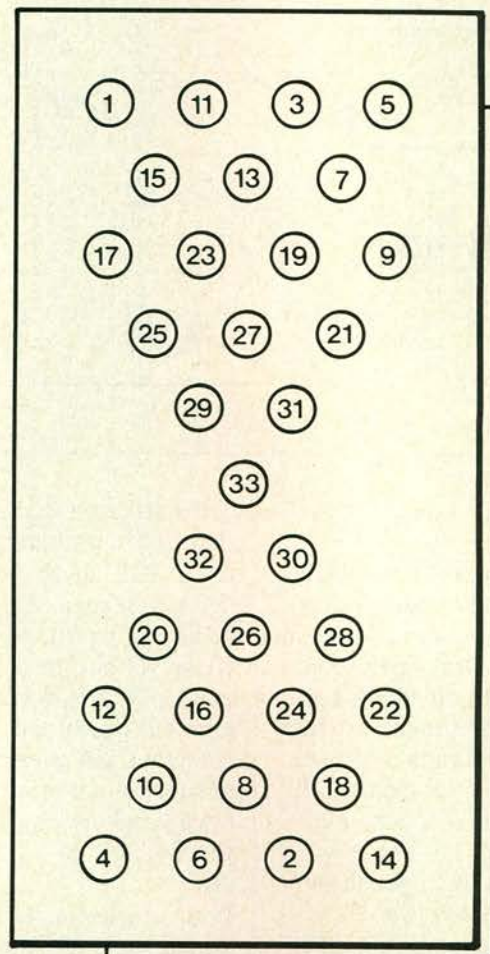
*Figuur 2. In dit patroon moeten de LED's geplaatst worden.*

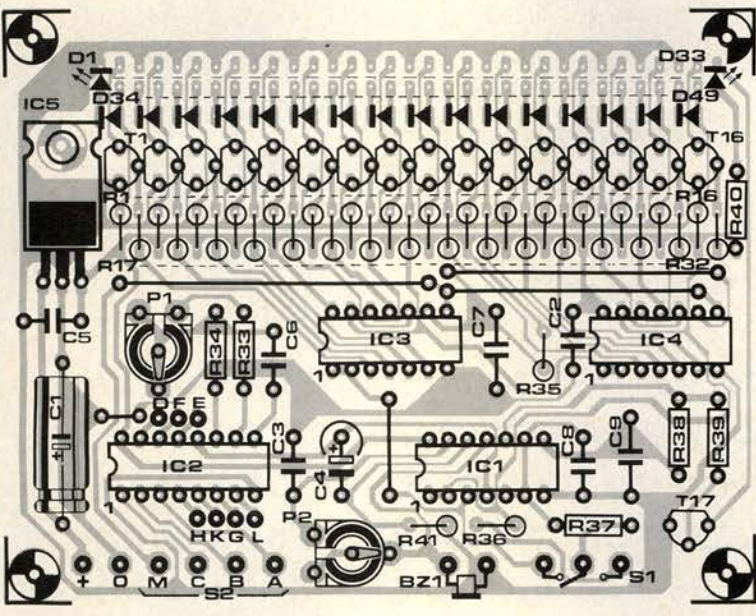
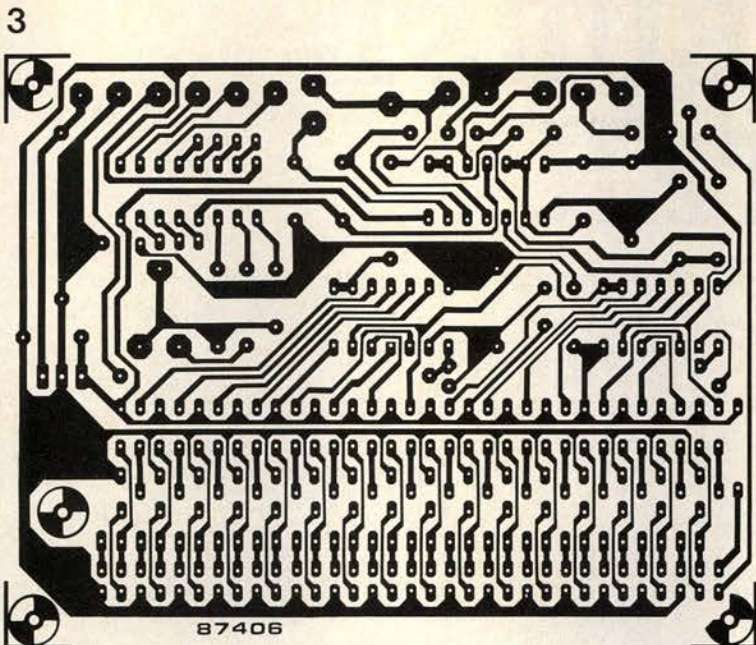
### Opbouw

De opbouw zal bij het gebruik van de EPS-print geen moeilijkheden geven. De (standaard) componenten kunnen volgens figuur 3 op de print worden gelegd. Verder moeten er nog vijf draadbruggen worden gemaakt. De juiste opstelling van de LED's D1 t/m D33 is in figuur 2 aangegeven. Het solderen van de LED's op de juiste manier is een kwestie van enig geduld. Het beste kan men eerst alle LED's op of tegen een plaatje monteren en ze vervolgens met de print verbinden. Van de aansluitdraden kan daarna een mooi draadboompje worden gemaakt. Schakelaar S1 wordt gemaakt van twee kwik- of kogelschakelaars. Eén aansluiting van elke schakelaar wordt gebruikt als moedercontact voor de wisselaar (doorverbinden dus). De andere aansluitdraden vormen de wisselcontacten. Beide schakelaars worden naast elkaar bevestigd. Bij het omdraaien van de zand-



2





loper moeten de schakelaars dan tegenovergesteld werken. De wisselcontacten moeten daarna nog op de juiste manier met de print worden verbonden. Dit zal even geprobeerd moeten worden. Als dit is gebeurd, is de schakeling klaar voor gebruik. Bij het proefontwerp is een behuizing met een plexiglas-deksel (met de LED's) genomen. Men kan natuurlijk ook een los plaatje nemen om de LED's (en S1!) op te monteren. Bij de gesloten behuizing van het proefontwerp moeten we de aansluiting voor een externe voeding nog naar buiten uitvoeren en S2 in de zijkant monteren. Bij de bouw volgens het proefmodel moeten alle onderdelen in de behuizing goed vast worden gezet. De zandloper wordt immers omgedraaid tijdens het gebruik.

### Tenslotte

Vanwege de eenvoudige opbouw kan er best nog wat geëxperimenteerd worden met de elektronische zandloper. Zo kan men bijvoorbeeld om te beginnen voor een andere kleur LED's kiezen. Hierbij moet men dan wel letten op de drempelspanningen van 1,6 volt bij rode LED's en 2,4 volt bij gele en groene LED's. De looptijd van de zandloper kan ook vrij makkelijk veranderd worden: hiervoor staan de uitgangen Q3...Q9 van IC2 nog ter beschikking. De duur van het zoemsignaal kan met R41/C4 worden gewijzigd en de toonhoogte met P2.

Figuur 3. Koper-layout van de print en de componentenopstelling.

#### Onderdelenlijst

- Weerstanden:  
 R1...R16,R40 = 330 Ω  
 R17...R32,R37,R39 = 10 k  
 R33 = 100 k  
 R34,R35,R38,R41 = 1 M  
 R36 = 1 k  
 P1 = 100-k-instelpotmeter  
 P2 = 2k5-instelpotmeter

- Kondensatoren:  
 C1 = 100 μ/16 V  
 C2,C3,C5,C6 = 100 n  
 C4 = 2μ2/16 V  
 C7,C9 = 1 μ  
 C8 = 220 n

- Halfgeleiders:  
 D1...D33 = LED (rood)  
 D34...D49 = 1N4148  
 T1...T17 = BC547  
 IC1 = 4093  
 IC2 = 4060  
 IC3,IC4 = 74HCT164  
 IC5 = 7805

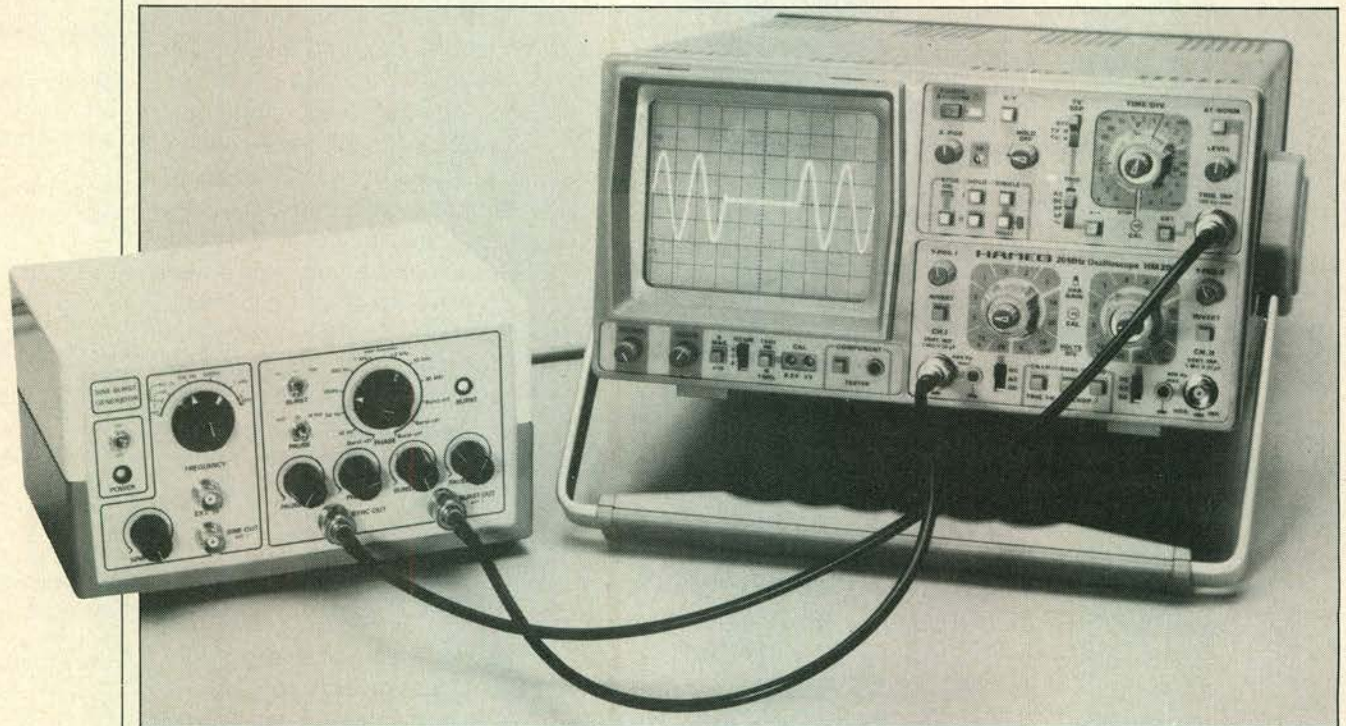
- Diversen:  
 B21 = TOKO PB 2720 piezo-zoemer  
 S1 = dubbele kwik- of kogelschakelaar  
 S2 = draaischakelaar, 1 moedercontact, 3 standen

Geschatte bouwkosten: circa f 90,-

(87406)

# tone-burst-adapter

M.G. Weigl



niet alleen voor de spot-sinus-generator

*De spot-sinus-generator uit het aprilnummer is vast al door veel lezers gebouwd en getest. Nu gaan we verder met de beschrijving van de tone-burst-adapter, de voeding en de montage van de complete spot-sinus-generator. Zo ontstaat een hoogwaardig meetinstrument, dat een plaats kan krijgen tussen de overige meetinstrumenten in het hobby-lab.*

Een tone-burst heeft in de audiotechniek het voordeel, dat men daarmee de reactie op een sinussignaal en een sprongvormig signaal kan me-

ten. Het is bijvoorbeeld erg interessant audiofilters met een tone-burst te testen. De werking en kwaliteit van de filters kan hiermee goed worden beoordeeld. Een andere toepassing is het meten aan luidsprekersystemen. Het in- en uitslingergedrag kan met een tone-burst en een meetmikrofoon bekeken worden. Bovendien kan men ook het dynamische bereik (het bereik waarin de konus lineair op het ingangssignaal reageert) meten. Met een continu signaal is deze meting riskant, omdat het toegevoerde vermogen dan zo groot

kan worden dat de luidspreker het loodje legt. Met een tone-burst bestaat dit gevaar niet, omdat de spreekspoel tijdens de pauze na de burst kan afkoelen.

## Het blokschema

In figuur 1 is de globale opbouw van de schakeling geschetst. Het signaal afkomstig van S4a in de spot-sinus-generator gaat via P4 naar een laagdoorlaatfilter. Het filter, met een kantelfrekventie van 35 kHz, zorgt er voor dat alleen

### Technische gegevens tone-burst-adapter

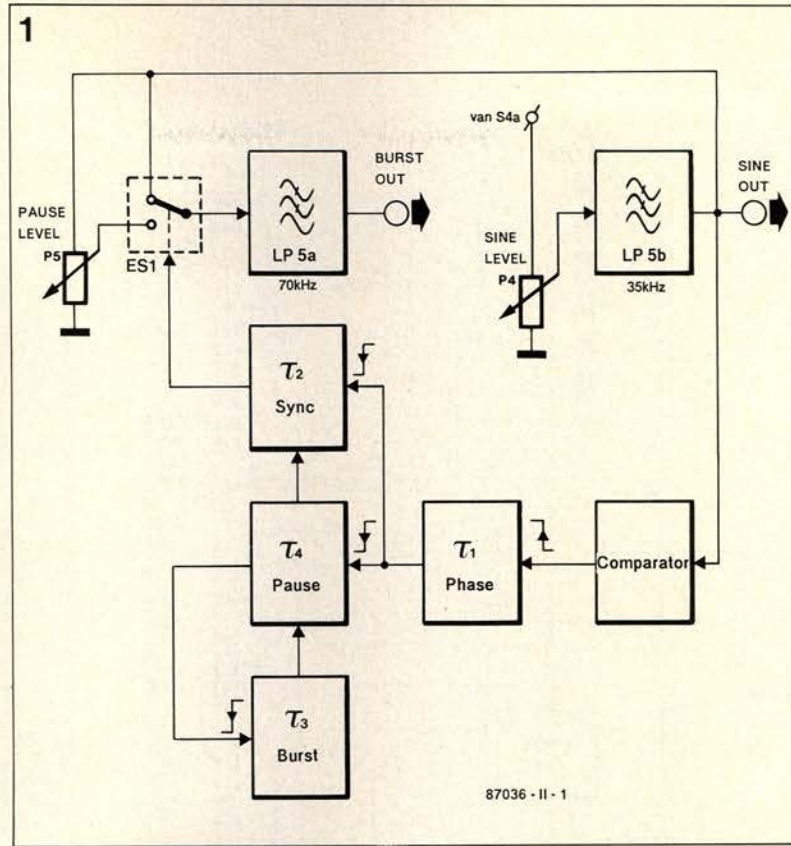
- fasehoek (PHASE) 10...360 g
- in- en uitschakelfasehoek altijd synchroon
- burst- en pauzenivo variabel
- burst-duur 6  $\mu$ s...500 ms
- pauzeduur 125  $\mu$ s...10 s
- kan ook zonder spot-sinus-generator gebruikt worden
- SYNC-uitgang voor triggering sloop
- ingangsspanning (EXT.IN)  $\leq 5,6$  V
- ingangsfrekventie  $\leq 30$  kHz
- $\geq 10$  Hz

audio-signalen de uitgang (SINE OUT) bereiken. Het tone-burst-signaal wordt opgewekt door het "bedienen" van de elektronische schakelaar ES1. Tijdens de burst-pauze wordt het door P5 (PAUSE LEVEL) verzwakte sinussignaal doorgegeven en tijdens de burst het door P4 (SINE LEVEL) ingestelde signaal. Ook het tone-burst-signaal wordt eerst door een laagdoorlaatfilter (kantelfrekwentie = 70 kHz) gestuurd voordat het uitgang BURST OUT bereikt.

Het stuursignaal voor ES1 bestaat uit een drietal tijd-konstanten die de fase, pauze-tijd en burst-tijd bepalen.

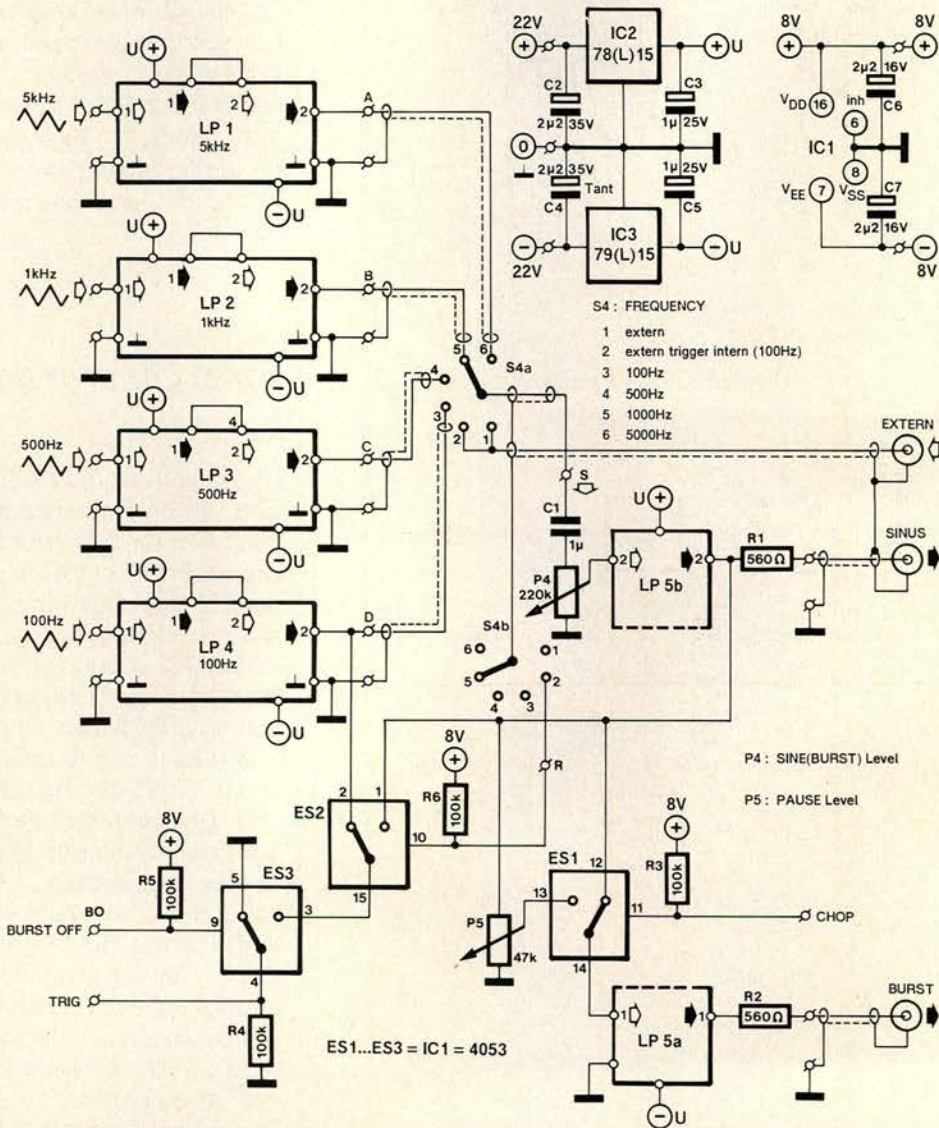
### Tone-burst + spot-sinus

In figuur 2 is een gedeelte van de spot-sinus-generator samen

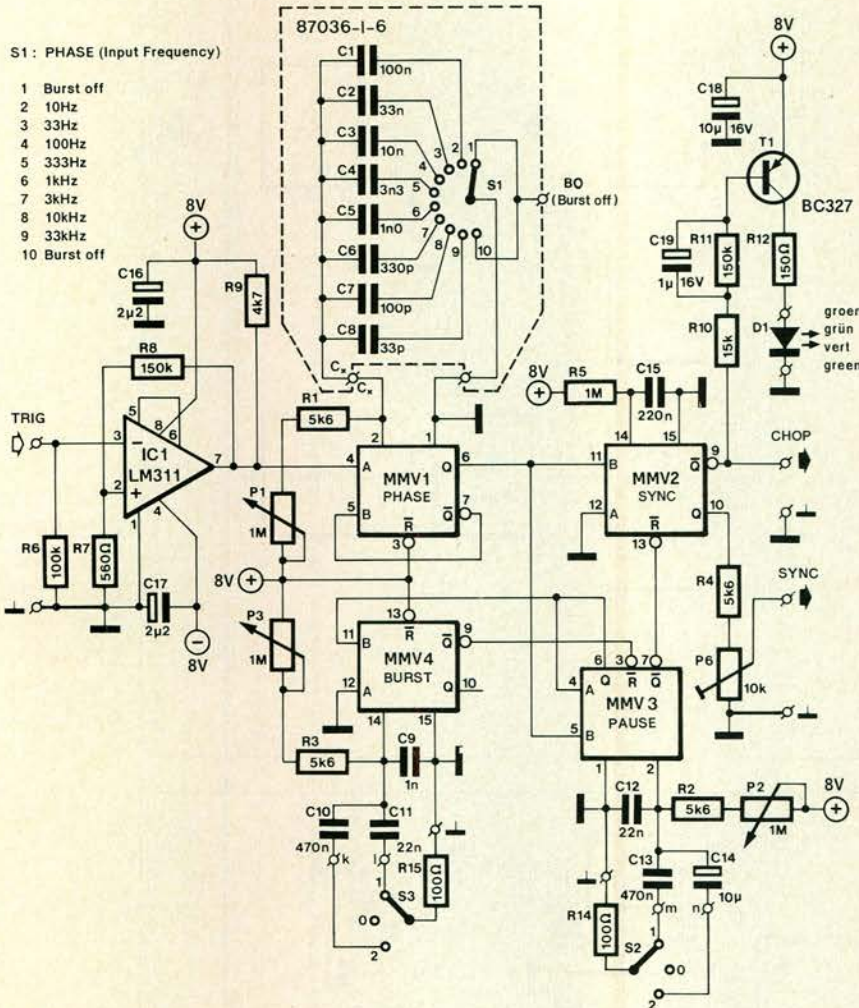


Figuur 1. De tone-burst-generator biedt de mogelijkheid fasehoek, pauzetijd en burst-tijd afzonderlijk in te stellen.

2

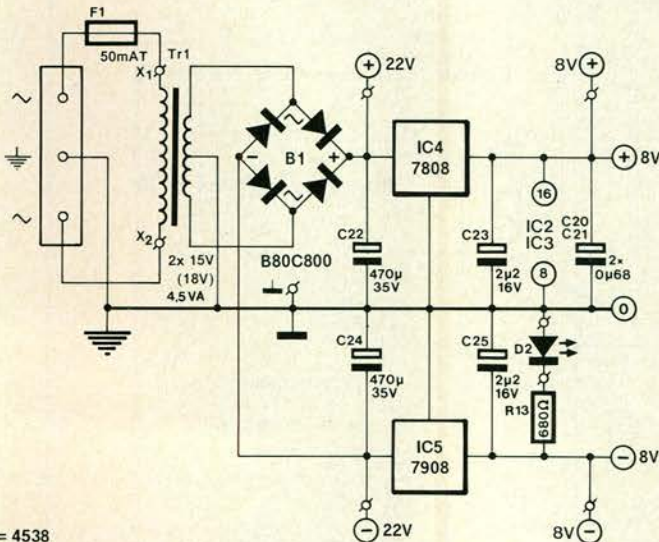


Figuur 2. De tone-burst-adapter samen met de spot-sinus-generator. Het schakelen op aanwijzing van de stuursignalen wordt door CMOS-schakelaars verzorgd.



- S1: PHASE (Input Frequency)
- 1 Burst off
  - 2 10Hz
  - 3 33Hz
  - 4 100Hz
  - 5 333Hz
  - 6 1kHz
  - 7 3kHz
  - 8 10kHz
  - 9 33kHz
  - 10 Burst off

- S2: PAUSE
- 0 25ms
  - 1 500ms
  - 2 10s
- P1: PHASE
- 10°...360°
- S3: BURST
- 0 1ms
  - 1 25ms
  - 2 500ms



- MMV1, MMV2 = IC2 = 4538  
MMV3, MMV4 = IC3 = 4538

met de tone-burst-adapter getekend. De filters LP1...LP4 en schakelaar S4a zijn al in het aprilnummer beschreven. Zij zijn nog eens weergegeven, omdat ze samen met de in figuur 2 getekende onderdelen op één print komen. Op deze print zijn ook de stabilisatoren (IC2 en IC3) voor de voedingspanning van de filters geplaatst. Op commando van het stuursignaal CHOP schakelt de elektronische schakelaar ES1 om tussen het burst- en het pauzenivo.

In figuur 2 is de situatie BURST OFF weergegeven. Ingangssignaal TRIG (van de schakeling die het chop-signaal opwekt) is door ES3 uitgeschakeld. Het chop-signaal is dan "1", zodat het spot-sinus-signaal via P5 en ES1 naar uitgang BURST gaat. In dit geval zijn er dus twee variabele spot-sinus-signalen met gelijke frequentie beschikbaar ( $Z_{uit} = 600 \Omega$ ).

De elektronische schakelaar ES2 treedt in werking wanneer van een niet periodiek extern signaal (bijv. ruis) een burst gemaakt moet worden. Via ES2 gaat dan de 100-Hz-sinus naar de trigger-ingang van de schakeling die het chop-signaal opwekt.

### Tone-burst naar keuze

Dan krijgen we nu de beschrijving van de eigenlijke tone-burst-adapter. Hier wordt het chop-signaal voor de sturing van ES1 opgewekt. In figuur 3 is de schakeling te zien. Comparator IC1 maakt van het trigger-signaal (TRIG) een blokgolf op CMOS-nivo. Op de positieve flank van deze blokgolf wordt MMV1 getriggerd. MMV1 is niet-hertriggerbaar geschakeld, doordat  $\bar{Q}$  met de inverterende ingang B is verbonden. De pulsduur van MMV1 wordt met S1 grof en met P1 fijn ingesteld. Zo wordt de triggerflank vertraagd en kan de fasehoek waarop de burst en pauze beginnen, worden gevarieerd.

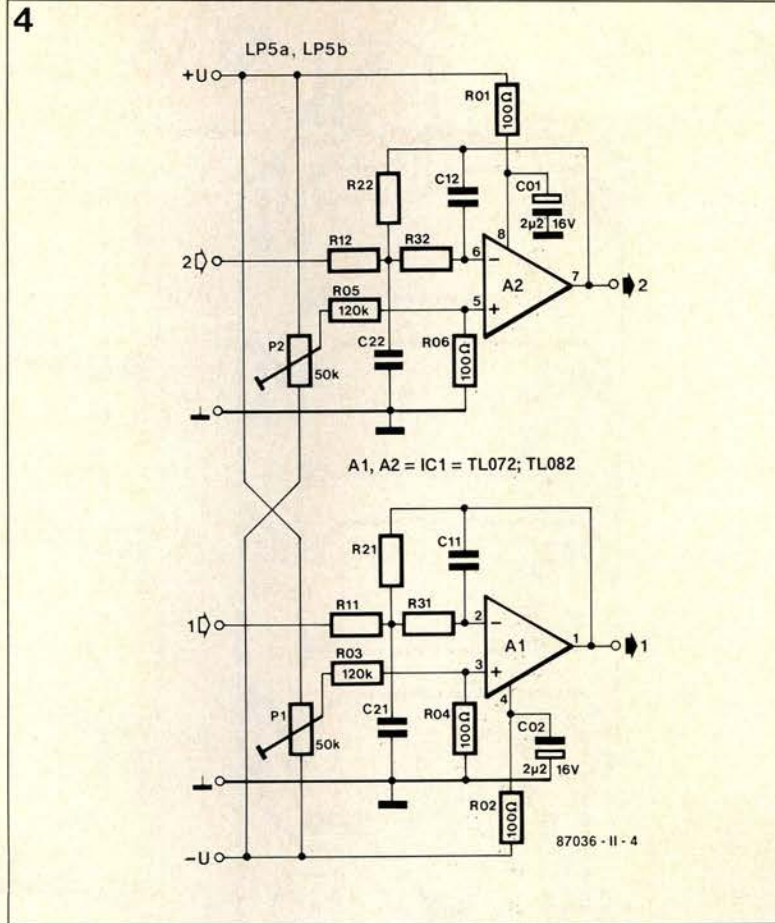
De belangrijkste parameters

van een tone-burst-sigitaal zijn natuurlijk de puls(burst)- en pauzetijd. Deze parameters worden met respectievelijk MMV4 en MMV3 en omringende componenten ingesteld. Met MMV2 wordt het schakelpunt van ES1 (de fasehoek) gesynchroniseerd. Hoewel MMV2 op een negatieve flank reageert, kan de uitgang pas omklappen als de pauzetijd (bepaald door MMV3) verstreken is. Aangezien MMV2 hertriggerbaar is en de pulstijd ( $R5 \cdot C15$ ) veel langer is dan de langst voorkomende periode-tijd (frequentie van het TRIG  $\geq 10$  Hz), blijft MMV2 dus geset totdat de burst-tijd (bepaald door MMV4) is afgelopen en de pauze weer begint. Het chop-sigitaal heeft nu dus de volgende eigenschappen: de burst- en pauze-tijd zijn variabel en de fasehoek waarop wordt geschakeld is instelbaar. Voor het extern triggeren van een oscilloscoop is een SYNC-uitgang aanwezig, die zijn sigitaal ontvangt van de Q-uitgang van MMV2 (via R4/P6).

Gedurende de burst-tijd brandt LED D1; deze wordt via T1 door de  $\bar{Q}$ -uitgang van MMV2 gestuurd. De spot-sinus-generator en de tone-burst-adapter gebruik van een gemeenschappelijke voeding die eveneens in figuur 3 is weergegeven. De gelijkgerichte en afgevlakte spanning gaat naar de spanningsregelaars IC2 en IC3 op de hoofdprint en naar IC4 en IC5 die de tone-burst-print voeden. Alle informatie over de filters LP5a en LP5b vindt u in de tabel "technische gegevens LP5" en figuur 4. Met de instelpotmeters P1 en P2 kan de offsetspanning van de uitgangen SINUS en BURST op nul worden afgeregeld.

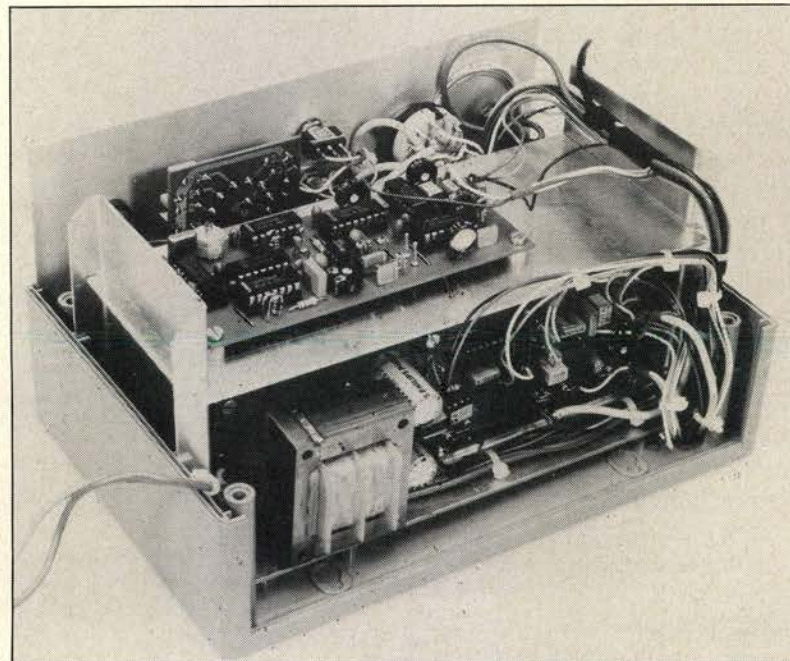
## De bouw

Allereerst monteren we alle componenten op de hoofdprint volgens figuur 5. In plaats van de meerslagen-instelpotmeters kunt u natuurlijk ook gewone potmeters op de frontplaat monteren. De filterprinten kun-



### Technische gegevens LP5

type:	Bessel-laagdoorlaatfilter 2e orde met meervoudige tegenkoppeling
kantelpunten:	70 kHz (LP5a) 35 kHz (LP5b)
filtercoëfficiënten:	A1 = 1,3617 B1 = 0,618
versterking LP5a:	$A_t = A_o = -1$ ( $f \ll f_c$ )
versterking LP5b:	$A_t = A_o = -3$ ( $f \ll f_c$ )
berekening van de componenten zoals LP1...LP4 (zie aprilnummer)	



Figuur 3. De stuursignalen voor de schakeling uit figuur 2 worden hier opgewekt. De voeding is eenvoudig gehouden.

Figuur 4. Het sinus- en burst-sigitaal worden eerst gefilterd, voordat zij naar de uitgang gaan.

Figuur 5. De hoofdprint voor de spot-sinus-generator en de tone-burst-adapter bevat de schakeling uit figuur 2. De filterprinten worden loodrecht op de hoofdprint gezet.

**Onderdelenlijst (figuur 5)**

**Weerstanden:**

- R1, R2 = 560 Ω
- R3, .. R6 = 100 k
- P4 = 220-k-potmeter of -meerslags-instelpotmeter
- P5 = 47-k-potmeter of -meerslags-instelpotmeter

**Kondensatoren:**

- C1 = 1 μ (MKT)
- C2, C4, C6, C7 = 2μ2/35 V Ta
- C3, C5 = 1 μ/25 V tantaal

**Halfgeleiders:**

- IC1 = 4053
- IC2 = 7815
- IC3 = 7915

**Diversen:**

- S4 = draaischakelaar, 2 moederkontakten, 6 standen

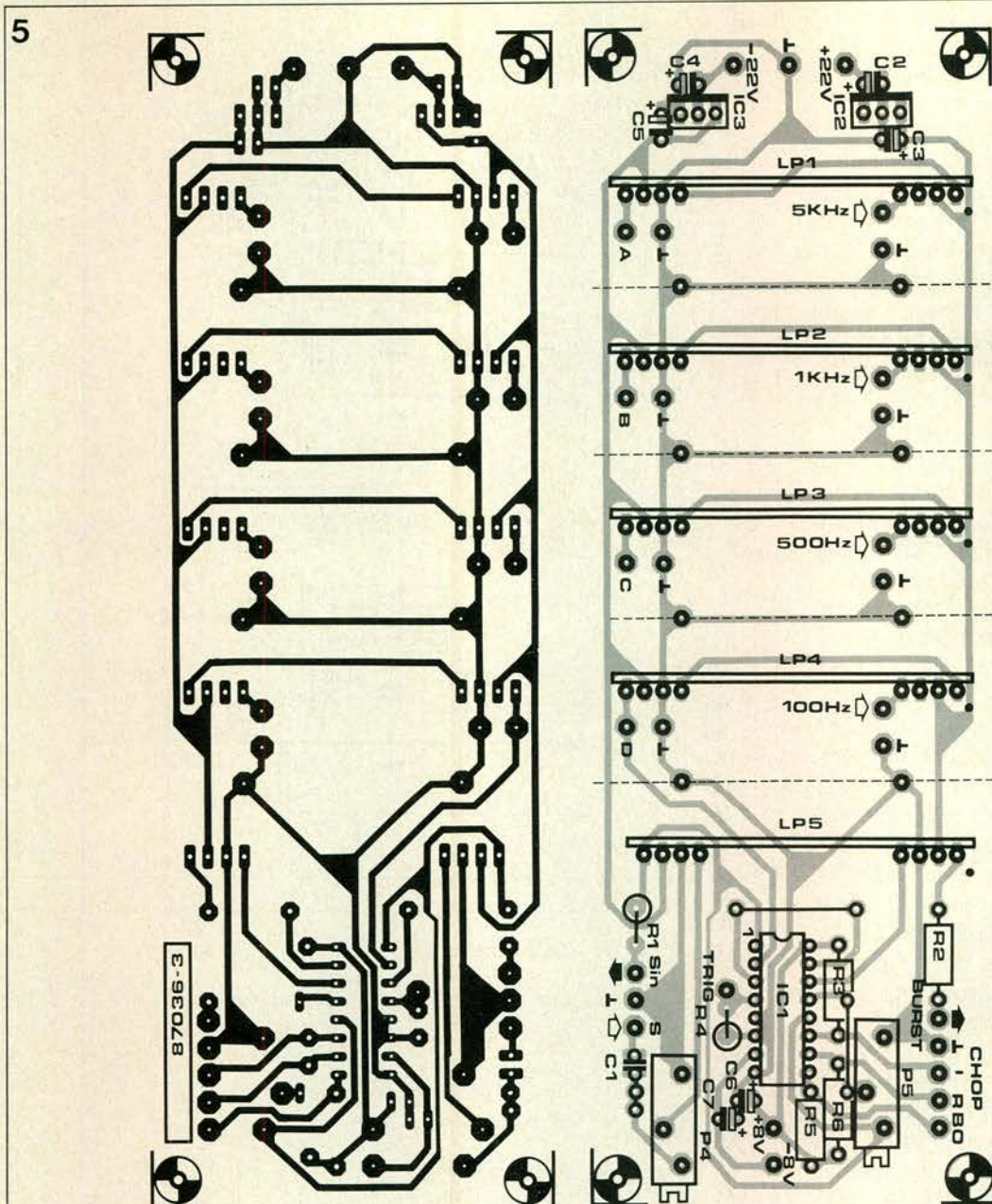
**Onderdelenlijst (figuur 6 en 7)**

**Weerstanden:**

- R1...R4 = 5k6
- R5 = 1 M
- R6 = 100 k
- R7 = 560 Ω
- R8, R11 = 150 k
- R9 = 4k7
- R10 = 15 k
- R12 = 150 Ω
- R13 = 680 Ω
- R14, R15 = 100 Ω
- P1...P3 = 1-M-potmeter of -meerslags-instelpotmeter
- P6 = 10-k-instelpotmeter

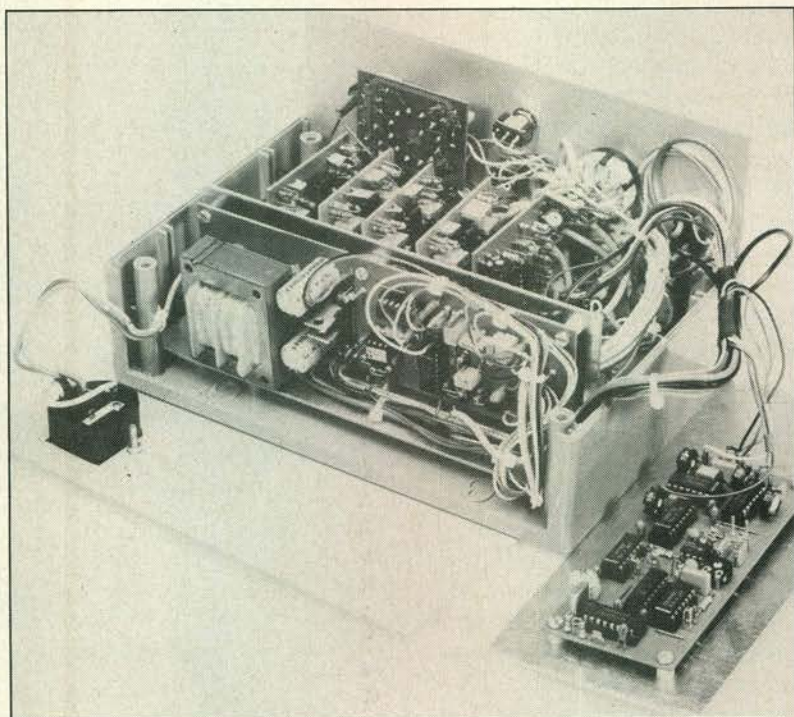
**Kondensatoren:**

- (C1...C8 zie figuur 7)
- C1 = 100 n
- C2 = 33 n
- C3 = 10 n
- C4 = 3n3
- C5, C9 = 1 n
- C6 = 330 p
- C7 = 100 p
- C8 = 33 p
- C10, C13 = 470 n
- C11, C12 = 22 n



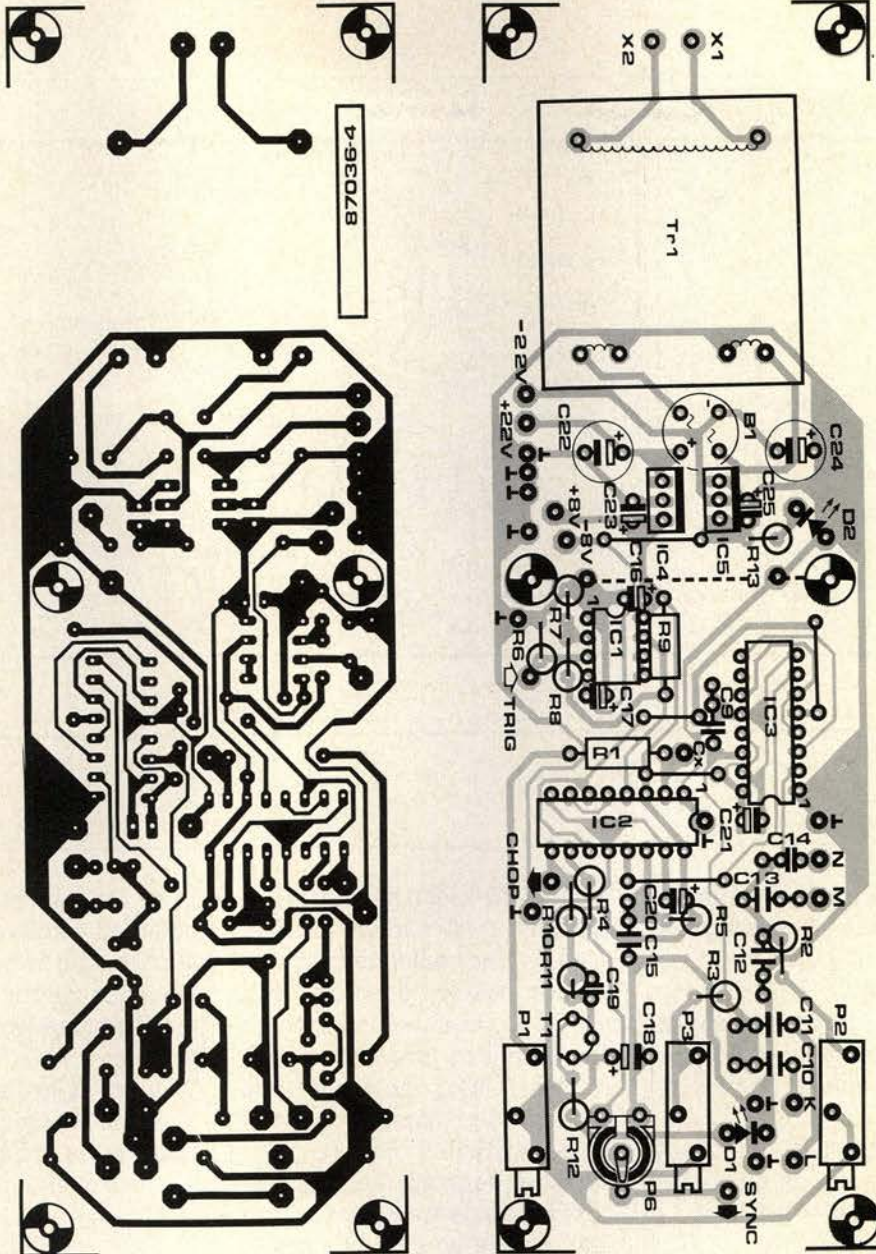
nen met montage draad of passende printkonnektoren loodrecht op de hoofdprint worden gemonteerd. Figuur 8 toont de layout en componentenopstelling van LP5. Tussen de filterprinten moeten afscherming plaatjes blik of blanco printplaat worden gesoldeerd.

Dan is de tone-burst-print aan de beurt (figuur 6). Ook hier kunnen P1...P3 als gewone potmeters op de frontplaat worden gemonteerd. Voordat de IC's in de voetjes worden gestoken, moeten eerst de voedingsspanningen worden gecontroleerd. Zijn die op de gehele print aanwezig, dan kunnen de IC's worden gemonteerd. Controleer dan nog eens of alle spanningen aanwezig





6



Figuur 6. Op de tone-burst-print bevinden zich de voeding en de besturing van de tone-burst-adapter.

- C14, C18 = 10  $\mu$ /16 V tantaal
- C15 = 220 n
- C16, C17, C23, C25 = 2 $\mu$ /16 V tantaal
- C19 = 1  $\mu$ /16 V tantaal
- C20, C21 = 680 n/16 V tantaal
- C22, C24 = 470  $\mu$ /35 V

- Halfgeleiders:
- B1 = B80C800
  - D1 = LED groen
  - D2 = LED rood
  - T1 = BC 327
  - IC1 = LM 311
  - IC2, IC3 = 4538
  - IC4 = 7808
  - IC5 = 7908

Onderdelenlijst filterprint LP5 (figuur 8)

- Weerstanden (1 %):
- R01, R02, R04, R06 = 100  $\Omega$ , 5 %
  - R03, R05 = 120 k, 5 %
  - R11, R21 = 19k6 of 16 K + 3k6
  - R12 = 13k + 12k
  - R22 = 75k
  - R31 = 18k + 5k1
  - R32 = 51k + 620  $\Omega$
  - P1, P2 = 50-k-instel-potmeter, staand

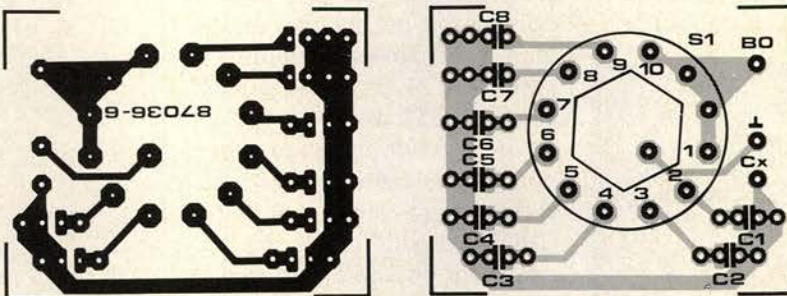
- Kondensatoren:
- C01, C02 = 2 $\mu$ /16 V tantaal
  - C11 = 47 p
  - C12 = 22 p
  - C21, C22 = 150 p

- Halfgeleiders:
- IC1 = TL072, TL082

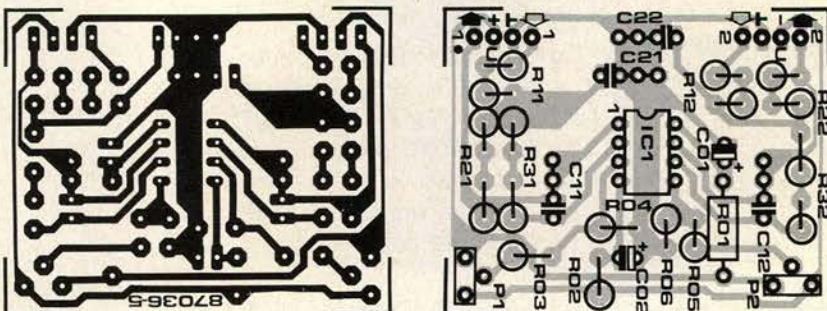
Figuur 7. Schakelaar S1 en omringende componenten krijgen een eigen print.

Figuur 8. De print van het uitgangsfiler wordt net als de overige filters op de hoofdprint gemonteerd.

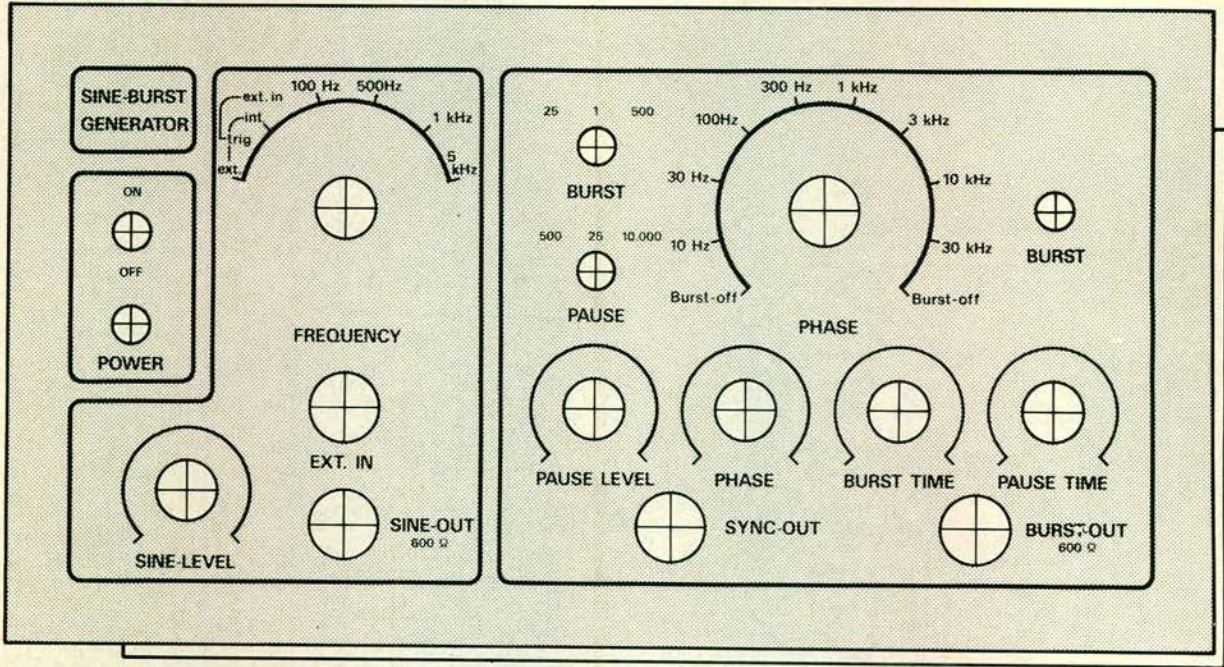
7



8



9



Diversen:

- S1 = draaischakelaar, 1 moedercontact, 10 standen (zie figuur 7)
- S2, S3 = enkelpolige schakelaar, 3 standen
- r1 = printtrafó sek. 2 x 15 (18) V/4,5 VA
- F1 = zekering 50 mA, traag

*Figuur 9. Zo kan de frontplaat voor de spot-sinus-generator met tone-burst-adaptier eruit zien (afmetingen 197 mm x 104 mm).*

*Figuur 10a. Zo ziet een tone-burst eruit.*

*Figuur 10b. Een burst-meting in de praktijk. Boven de burst uit de generator. Onder de burst zoals die is weergegeven door een mid-dentoner.*

zijn en soldeer tenslotte op de stippelijijn de afscherming tussen de voeding en de rest van de schakeling.

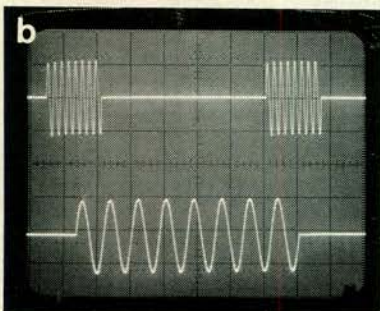
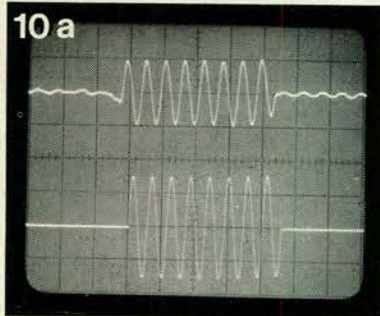
Sluit de hoofdprint provisorisch aan op de voeding en controleer de spanningen op de hoofdprint.

Monteer tenslotte S1 en C1.

... C8 op de print uit figuur 7, een "vrije" bedrading is natuurlijk ook mogelijk.

Een mogelijke layout voor de frontplaat vindt u in figuur 9.

Voor de behuizing hebben wij



een VERO-kast (110 mm x 205 mm x 137 mm) genomen. Hoe de verschillende printen daar in passen, tonen de foto's.

Let op de afscherming tussen hoofdprint en tone-burst-print. Voor het inbouwen van de printen kunt u het best de volgende aanwijzingen opvolgen.

Monteer eerst alle componenten die op de frontplaat komen. Dan kan de hoofdprint vooraan in de kast geplaatst worden.

Aansluitend bedraadt u overeenkomstig het schema van figuur 2 schakelaar S4 en de potmeters P4 en P5. De punten Sin en BURST worden met de desbetreffende uitgangen verbonden. De bedrading voor de verbindingen  $\pm 22$  V,  $\pm 8$  V, CHOP, BO, TRIG en massa kan alvast aan de hoofdprint worden gesoldeerd. Ook de verbindingen met de spot-sinus-print kunnen alvast worden voorbereid.

Dan kan de tone-burst-print worden geïnstalleerd. Voor de bedrading van P1, P2, P3, S1, S2, S3 en SYNC dient men ook afgeschermd kabel te gebruiken. Tot slot worden de LED's D1, D2 en de netschakelaar aangesloten.

Nu kan de spot-sinus-print worden geplaatst boven de hoofd-

print. Daartussen moet uiteraard weer voor afdoende afscherming worden gezorgd. De reeds voorbereide bedrading kan dan worden aangesloten.

Daarmee is het apparaat klaar. Toegegeven, een lastige klus, maar de beloning is dan ook een uitstekend meetapparaat.

(87036-II)

# LM-16251

De firma Sharp produceert een hele reeks LCD's, met afmetingen van klein tot groot (1 tot 4 regels met 6 tot 80 karakters), waarbij de gebruiker ook nog kan kiezen tussen verschillende uitvoeringen en voedingsspanningen. Enkele displays worden met een karaktergenerator geleverd. Sommige hebben bovendien een ingebouwde data-controller.

Het hier besproken display wordt toegepast in de DCF-referentie-tijd-klok en heeft een aantal voordelen ten opzichte van andere typen:

- ingebouwde karaktergenerator
- ingebouwde controller (voor eenvoudige data-overdracht)
- slechts twee voedingsspanningen
- goede prijs/prestatie-verhouding

Het display heeft 2 regels met 16 karakters. Ieder karakter wordt in een 5x8-matrix weergegeven.

Het eigenlijke display is samen met twee IC's en enkele andere onderdelen op een print gemonteerd. De schakeling is CMOS- en TTL-kompatibel en heeft met dioden beveiligde ingangen. Het aansluiten op een microprocessorsysteem is dan ook een eenvoudige zaak. Het energieverbruik bedraagt ongeveer 7 mW. De print meet 84 mm ± 44 mm, de twee regels 56,7 mm x 11,5 mm en een karakter 5,55 mm x 2,95 mm.

## De karakterset

De karaktergenerator kent 200 karakters:

00 - 07: vrij te programmeren karakters  
 20 - 7F: 96 ASCII-karakters  
 A0 - DF: 64 Japanse schrifttekens (Kana)  
 E0 - FF: 32 bijzondere tekens, waaronder buitenlandse karakters en griekse letters  
 In tabel 2 vindt u een overzicht van de moge-

P. Lenz

lijkheden.

Naast de karakterset kent de controller ook een aantal kommando's, zoals wissen, positioneren van de cursor, het verschuiven van de tekst op het display, in- en uitschakelen van de cursor en het definiëren van eigen karakters. De karakters verschijnen altijd op de cursorpositie.

Verschillende gegevens en adressen kunnen ook gelezen worden. Tevens kan met behulp van de BUSY-FLAG worden vastgesteld of de vorige opdracht is afgerond. Het negeren van de BUSY-FLAG kan in het ergste geval het einde van het display betekenen.

## Kommando-overzicht

In tabel 1 is de samenstelling van de kommando's gegeven. De verschillende bits hebben de volgende betekenis:

ID = 0 cursor verschuift naar links  
 ID = 1 cursor verschuift naar rechts  
 S = 0 de tekst verschuift met de cursor mee  
 S = 1 de tekst verschuift niet met de cursor mee  
 D = 0 display uit  
 D = 1 display aan  
 C = 0 cursor uit  
 C = 1 cursor aan  
 B = 0 cursor knippert niet  
 B = 1 cursor knippert  
 SC = 0 verschuif cursor  
 SC = 1 verschuif scherm  
 RL = 0 verschuiven naar links  
 RL = 1 verschuiven naar rechts  
 DL = 0 4-bits-databus  
 DL = 1 8-bits-databus  
 N = 0 alleen de bovenste regel  
 N = 1 beide regels  
 BF = 1 busy, niet schrijven!

kommando	RS	R/W	databus								omschrijving	
			D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
display wissen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Wist het geheugen, niet dat van de karaktergenerator. Zet de cursor op home-positie, adres 0'0' (linksboven).
cursor home	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	x	Zet de cursor op home-positie. Verschuivingen van de tekst worden ongedaan gemaakt (adres 0'0' is weer linksboven).
verschuif tekst en/of cursor	0	0	0	0	0	0	0	0	1	ID	S	Geeft aan in welke richting de cursor verschuift (ID) en of de tekst gelijktijdig ook moet verschuiven (S).
display aan/uit cursor aan/uit/ knipperen	0	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Display aan/uit (D) Cursor aan/uit (C) cursor knipperen ja/nee (B)
cursor of display verschuiven	0	0	0	0	0	0	1	SC	RL	x	x	Verschuift cursor (SC=0) of tekst (SC=1) naar rechts/links (RL).
initialisatie	0	0	0	0	1	DL	N	x	x	x		Breedte data-bus (DL) 1 of 2 regels gebruiken (N)
karaktergenerator adres	0	0	0	1	karakter				rij			Geeft aan welke rij (000...111) van welk karakter (000...111) gedefinieerd moet worden met het volgende data-byte.
geheugenadres	0	0	1	adres								Zet de adresteller op "adres". De volgende data zijn ASCII-tekens.
BUSY-FLAG, adres lezen	0	1	BF	adres								Leest de BUSY-FLAG en het cursor-adres.
data schrijven	1	0	data								Schrijf data.	
data lezen	1	1	data								Lees data.	

x = don't care

# APPLIKATOR

# APPLIKATOR

0 2 3 4 5 6 7 A B C D E F

	*1 4bit	*2 4bit	0000	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0	xxxx0000	CG RAM (1)		Q	A	P	'	P		-	9	E	o	p	
1	xxxx0001	(2)	!	I	A	a	a	a	a	P	T	4	a	a	
2	xxxx0010	(3)	"	Z	R	r	r	r	r	i	w	x	e	e	
3	xxxx0011	(4)	#	S	C	S	e	e	e	w	T	F	e	e	
4	xxxx0100	(5)	\$	4	O	T	t	t	t	.	I	T	t	w	a
5	xxxx0101	(6)	%	S	E	U	e	e	e	.	a	t	a	e	o
6	xxxx0110	(7)	&	E	F	F	v	v	v	a	n	c	a	o	z
7	xxxx0111	(8)	'	Z	G	w	a	w	a	w	T	x	w	o	a
8	xxxx1000	(1)	(	B	H	X	h	x	x	.	w	h	r	r	x
9	xxxx1001	(2)	)	G	I	V	i	v	v	w	T	J	w	'	u
A	xxxx1010	(3)	*	#	J	Z	z	z	z	w	J	n	k	i	f
B	xxxx1011	(4)	+	#	K	K	k	k	k	w	T	S	e	o	a
C	xxxx1100	(5)	,	<	L	#	L	l	l	w	T	S	e	o	a
D	xxxx1101	(6)	-	=	M	J	m	j	m	j	w	Z	v	c	t
E	xxxx1110	(7)	.	>	N	n	n	n	n	w	T	S	e	o	a
F	xxxx1111	(8)	/	?	O	o	o	o	o	w	T	S	e	o	a

\*1 High-order \*2 Low-order

86040-T2

Opmerking: CG-RAM is het geheugen voor de zelf te definiëren karakters.

## Adressen:

adressen:	zichtbaar		onzichtbaar
	links	rechts	
boven	00...0F	10...27	
onder	40...4F	50...67	

Deze adressen gelden alleen als er niet met de tekst is geschoven. Bij iedere verschuiving ( $S=1$  of  $SC=1$ ) verschuiven ook de adressen. Om vertrouwd te raken met de werking is het aan te bevelen om in het begin niet met de tekst te schuiven ( $S=0$  en  $SC=0$ ) en de cursor in te schakelen ( $C=1$ ). Houd in de gaten dat het lezen en schrijven van data en kommando's de cursorpositie beïnvloed.

## De aansluitingen

- 1...8: bidirektionele databus D0...D7 (tri-state)
- 9: E = Enable. Hier moet rekening worden gehouden met enige belangrijke schakeltijden. RS en R/W moeten minstens 140 ns stabiel zijn, voordat E "1" mag worden. E moet dan minstens 450 ns "1" blijven, terwijl de datalijnen gedurende die tijd stabiel moeten zijn.
- 10: R/W, 0 = schrijven  
1 = lezen
- 11: Register Select (RS). Hiermee wordt onderscheid gemaakt tussen data en kommando's. RS kan men bijvoorbeeld sturen met behulp van een flipflop.  
0 = commando  
1 = data
- 12:  $V_o$  = Dit is de displayspanning. Ze dient circa  $-2$  V te bedragen. De juiste spanning kan alleen door proberen worden gevonden; ze bepaalt het gewenste contrast en de afleeshoek.
- 13:  $V_{DD} = +5$  V
- 14:  $V_{SS} =$  massa

## Een voorbeeld

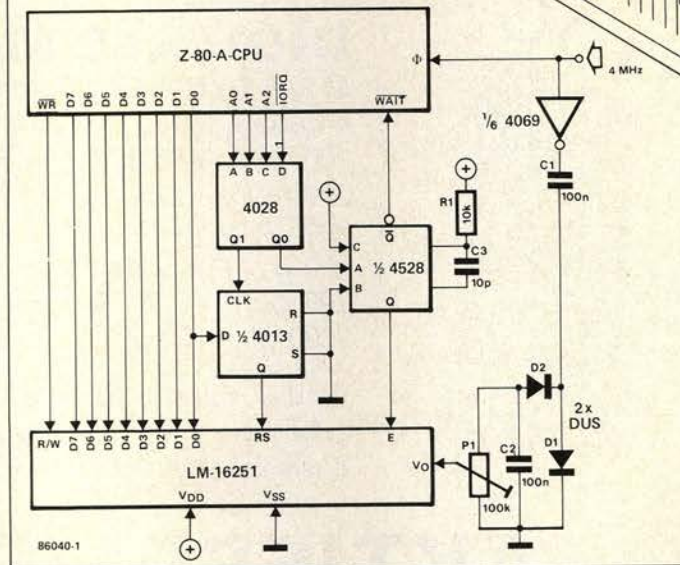
Figuur 1 geeft een praktijkvoorbeeld waarbij het display is aangesloten op een Z-80-A-microprocessor-systeem. Voor de duidelijkheid is alleen de proces-

sor getekend. Deze processor heeft als voordeel dat de snelheid van de processor door middel van de WAIT-ingang, kan worden aangepast aan de snelheid van het display. De adresdekodeer 4028 is alleen met  $\text{IOR}\bar{Q}$  en niet met  $\text{WR}$  of  $\text{RD}$  verbonden om onderdelen te sparen. Door uitgang Q1 van de 4028 wordt een flipflop (4013) geklokt, zodat de waarde van D0 wordt onthouden en aan RS wordt doorgegeven. Via Q0 wordt de monoflop (4528) gestart. De interne vertraging van de adresdekodeer en de monoflop zijn met zekerheid langer dan de vereiste 140 ns. De pulsduur van de monoflop bedraagt ongeveer 700 ns. Het verkorten van deze tijd tot 450 ns heeft nauwelijks zin, want u kunt toch niet zo snel kijken (het display staat vol in circa 23  $\mu$ s). De

monoflop stopt ook de processor, zodat de datalijnen voldoende lang stabiel blijven. Dynamische RAM's hebben van het kortstondige stoppen geen last. Uit het kloksignaal wordt met C1/C2 en D1/D2 een negatieve spanning gemaakt, die met P1 op ongeveer  $-2$  V wordt ingesteld. Deze schakeling funktioneert tot een klokfrequentie van 4 MHz. Voor systemen met een klokfrequentie tot 2 MHz kan voor de adresdekodeer een 4514 worden gebruikt.

## De praktijk

Na het inschakelen moet de bovenste regel volledig donker worden, terwijl de onderste regel helder blijft. Is dit niet zo, dan moet V negatiever worden gemaakt. Nu kunnen de



# APPLIKATOR

eerste bevelen verstuurd worden. Voor iedere schrijfoopdracht moet de BUSY-FLAG gecontroleerd worden! Eerst moet het display worden geïnitieerd: maak RS 0 en stuur dan DL=1 en N=1, ofwel 38Hex, naar het display. De bovenste regel wordt nu ook helder. Vanaf nu kan men de gewenste kommando's versturen. Bijvoorbeeld 01Hex (display wissen) en daarna D=1, C=1, B=1 ofwel 0EHex (cursor aan) en, omdat de cursor net zo moet werken als op een beeldscherm, 06Hex (ID=1, S=0). Maken we RS nu "1" dan kunnen de eerste karakters worden verstuurd. Als die niet verschijnen moet  $V_o$  waarschijnlijk bijgesteld worden (met P1). Nu zetten we de cursor in het midden van de tweede regel (op adres 48Hex), door C8Hex te versturen. Uiteraard moet eerst RS "0" worden gemaakt. Hier plaatsen we een zelf gedefinieerd karakter (nr. 03): dus RS=1 en 03Hex versturen. Regel 1 van dit karakter wordt nu geprogrammeerd met RS=0 en dan versturen we 01 + 011 (teken) + 001 (regel), ofwel 59Hex. Op regel moeten drie punten komen te staan, dus RS=1 en dan 00010101=15Hex. Daarna kan de tekst verschoven worden: RS=0 en 1CHex (SC=1, RL=1). De tekst verschuift nu naar rechts. Dat de adressen nu ook verschuiven ziet u als de cursor op adres 00 wordt gezet (80HexVersturen). De cursor verschijnt dan onder het tweede karakter van rechts. Met het kommando "home" (02Hex) komen alle karakters weer op de oorspronkelijke plaats terug.



# wegwijzer van de vakhandel

<h2>Noord Holland</h2>	<h2>Gelderland</h2>	<h2>Drente</h2>	<p>sinds 1956 distributie electronica componenten</p> <p><b>Radiohome</b> tel. 091 - 254202 (3.L.)</p> <p><b>Electronics</b> lange violettstraat 8 · 9000 gent</p>
<p><b>ELEKTRONIKA 2000</b> Distributie &amp; Produktie Chrysanthenstraat 4 1031 HT Amsterdam Tel. 020-36 09 01 Telex 15271E</p>	<p>voor elektronika scanners en 27 Mc naar</p> <p><b>VES<sub>service</sub></b> elektronika eluwse</p> <p>Fokko Kortlanglaan 140 Ermelo — Tel 03410-12786</p>	<p><b>EVERS ELEKTRONIKA</b> LUIDEINDE 14 7941 GH MEPPEL TEL: 05220-60069</p> <p>Ook uw adres voor alle hobby-elektronica</p>	<p><b>GERONIKA ELEKTRO N.V.</b> grootste elektronika zaak van De Kempen Antwerpse steenweg 312 2140 Westmalle Tel: 03/312 00 86 De Merodelei 105 Turnhout Tel: 014/410751</p>
<p><b>DISPLAY Elektronika</b></p> <p>Hoek Turfmarkt Kampervest 53 Haarlem Tel. 023 32 24 21</p>	<h2>Overijssel</h2>	<p><b>BAAE</b> tevens ELEKTRONIKA postorders</p> <p>ASSEN Groningerstr. 73, 9401 BJ. 05920-14401</p>	<p><b>LAB Electronics</b> imp. ca TEL: 01011/ 272800 &amp; 273141</p> <p>TELEX 39498 LAB E</p> <p>LUIKERSTWEG HASSELT 173 BELGIUM</p>
<p><b>AMSTERDAM</b></p> <p>1053 KZ Amsterdam Bidenhijstraat 116 118 Tel. 18 37 81</p> <p>Wij verzorgen tevens:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* ELEKTRONISCHE APPLICATIES</li> <li>* MONTAGE printed-circuits</li> <li>* TRAFOS</li> <li>* X. TALLEN</li> <li>* PRINTPLATEN</li> <li>* FRONTPLATEN</li> <li>* ONTWERPEN</li> <li>* REPARATIES</li> <li>* MODIFICATIES</li> </ul>	<p><b>ZELFBOUWERS OPGELET! DE MULTICEL SUPER RIBBON TWEETER</b></p> <p>In Nederland te bestellen bij TSN</p> <p>1) Door overmaking van f. 69.50 op girorekening 4306488 t.n.v. TSN EPSE U ontvangt uw bestelling franco thuis</p> <p>2) Per brief met ingesloten eurocheque of groene betaalcheque (Vergeet niet nummer en handtekening) U ontvangt uw bestelling franco thuis.</p> <p>3) Per telefoon op nr. 05759 3321 U ontvangt uw bestelling onder rem- bours - f 13.80 rembourskosten</p> <p>importeur <b>TSN</b> Bosweg 16 7214 ET EPSE 05759-3321</p>	<h2>Zeeland</h2> <p><b>De Elektronica Winkel</b> St. Jacobstraat 7 4461 BA Goes Nederland Tel. 01100-31276</p>	<p><b>UILENSPIEGEL</b> componenten · computers</p> <p>Radio TV Uilenspiegel Langestraat 8 Brugge Telefoon 050/33 12 00</p> <p><b>VAEL ELECTRONICS</b> Nieuwstraat 147 2700 Sint-Niklaas Tel. 03.777.44.61</p>
<p><b>"RITON"</b> elektronika ELEKTRONIKA ONDERDELEN VOOR BEROEP EN HOBBY BINNENWEG 197 2101 JJ HEEMSTEDÉ TEL. 023-282573</p>	<h2>Brabant</h2>	<p><b>EKSACT</b> COMPUTER en ELEKTRONIKA SHOP</p> <p>* scanner antennes, kristallen, CB etc. * Grootste sortering electronica componenten in Zeewsch-Vlaan- deren * Reparatie aan alle apparaten. Axelstraat 106, Terneuzen, 01150 97200</p>	<p><b>LEGOTRONICS</b> Koning Albert I Laan 97 8800 Roeselare Tel. 051/220103 Elektronica c.q. micro-computers</p>
<p><b>ELECTRO DAALMEIJER</b> Peperstraat 11-15 1441 BH PURMEREND Tel. 02990-23912</p> <p>Speciaalzaak voor Purmerend en omgeving</p>	<p><b>DISPLAY Elektronika</b></p> <p>Kleine Berg 39 41 Eindhoven Tel. 040 44 88 27</p>	<h2>Friesland</h2>	<p>elektronische componenten en kits meettoestellen</p> <p><b>ELECTROLUC</b> Teirlinckstraat 63 9900 Eeklo 091 77 45 28</p>
<h2>Zuid Holland</h2>	<p><b>Piet Kennis B.V.</b> ELEKTRONISCH CENTRUM Piusstraat 90, 5038 WT Tilburg Tel. 013-42 26 47</p>	<p>Hans <b>BRONKSMA</b> RODE <b>ELEKTRO</b></p> <p>058-134905</p> <p>onderdelen en printen voor hobby-ist en vakman, wafle en voor- delige PRINT-SERVICE, ook voor enkele stuk.</p> <p>VIJZELSTRAAT VIJFTIEN LEEUWARDEN</p>	<p><b>C.R.F. ELECTRONICS</b> Elektronische componenten Kits - HF-materiaal - gedrukte schakelingen - luidsprekers Pastorijstraat 13 9120 - DESTELBERGEN Tel. 091/28 96 20</p>
<p><b>D.C.S. Electronica</b> Rotterdam</p> <p>Mathenesserlaan 450 3023 HH Rotterdam Telefoon 010-4769900* Telex 25059 DCESEL</p>	<h2>Limburg</h2>	<h2>België</h2>	<p><b>RATO ELEKTRONIKA</b> ST. JACOBSMARKT 59 — 2000 ANTWERPEN TEL. (03) 232.72.95 CONNECTORS QUARTZ</p>
<p><b>RADIOHUIS VAN DER BEND BV</b> westhavenplaats 32 Vlaardingen tel. 010-4342481</p> <p>hoogstraat 149 Schiedam tel. 010-4267568</p>	<p><b>Frits Meuris Electronics</b></p> <p>Markt 36 6131 EL Sittard Telefoon: 04490-14115</p> <p>Disco geluidsapparatuur Licht- en effectapparatuur Public Address-versterkers Podiumverlichting</p> <p>Postorders door heel Nederland Vraag telefonisch de gratis "FRIMUCORD" folder, boordevol waardevolle disco-infor- matie aan en u ontvangt hem binnen enkele dagen.</p>	<p><b>halelectronics</b></p> <p>H elnicom kits en assortimen- ten zie ook advertentie van de firma Commix elders in dit blad</p> <p>OUD STRIJDEERSPLEIN 6 1500 HALLE 02 356 03 90</p>	<p><b>Gentronics</b> p.v.b.a</p> <p>Kortrijkse Steenweg 249 9000 Gent tel. 091-218169 Doordlopend geopend, ook za- terdagmiddag</p>
<h2>Utrecht</h2>		<p><b>GOTRON</b> elektronica onderdelen Leo de Bethunelaan 101 9300 Aalst tel. 053-783083</p>	<p>De wegwijzer van de vakhandel</p> <p>Geeft een overzicht van de onderdelen vakhandel bij U in de buurt.</p>
<p><b>DISPLAY Elektronika</b></p> <p>Lange Jufferstraat 12-18 Utrecht Tel. 030 31 56 55</p>	<p><b>G E</b></p> <p><b>Giel Braun Electronics</b> Baanstraat 15, 6372 AG Schaesberg Tel. 045-313742, giro 4306973</p> <p>Dressler Importeur</p> <p>alles voor de luister- en zendamateur</p>	<p><b>stereorama</b></p> <p>Spekkestraat 4 Lier</p> <p>☎ 03-480 88 80</p>	<p>Voor informatie over plaatsing en reservering:</p> <p>Elektuur B.V. P.b. 75 6190 AB Beek Tel.: 04402-89444</p>

# Geen compromis tussen prijs en kwaliteit.



Dynatek

Door het grote verkoopsucces (met als gevolg gunstige productiekosten) en de lage koers van de US dollar, kunnen wij **de prijs** van de Dynatek 5000 serie **sterk verlagen**.

**2** JAAR  
GARANTIE  
NEDERLANDSE  
BESCHRIJVING

Daardoor komt de Dynatek nu binnen ieders bereik. Wanneer u bij de aanschaf van uw multimeter alles op een rijtje zet begrijpt u wat we bedoelen. Vraag de folder aan.

Model	Prijs incl. BTW	Garantie	Basis nauwkeurigheid	Buzzer	Goud contact schakelaar	Aparte AC-DC schakelaar	20 Ohm 20 uA	transistor fest	capaciteit meter	temperatuur meter	tas	zware meet-snoerset met schroefacc.
ZELF INVULLEN												
5010	159,-	2 jaar	0,25%	•	•	•	•	—	—	—	—	•
5010T	159,-	2 jaar	0,25%	•	•	•	—	•	—	—	—	•
5010C	179,-	2 jaar	0,25%	•	•	•	—	•	•	—	—	•
5010EC	229,-	2 jaar	0,25%	•	•	•	—	•	•	•	•	•

**vogel's**

Vogels Import BV  
Hondsruglaan 93c,  
5628 DB Eindhoven  
Tel.: 040-415547.



## De Dynatek 5000 serie is verkrijgbaar bij onderstaande dealers:

**Alkmaar:** Radio Elco, Elektron, Smorenberg.  
**Almelo:** Radio Nijhuis.  
**Amersfoort:** Van Hove Electronica.  
**Amstelveen:** Van Dijken.  
**Amsterdam:** Aurora Kontakt, Hecke Electronica, Muco BV, Radio Rotor, Televersum.  
**Apeldoorn:** Van Essen Electronica.  
**Arnhem:** Hupra, Radio Te Kaat, Radio Piet.  
**Beverwijk:** Ruco.  
**Den Bosch:** Ben van Dijk, Mulders Electronica.  
**Breda:** Radio Beurs, Cohen, Electra.  
**Delft:** Goris Electronica, H.E.C.  
**Didam:** Sanders Electronica.  
**Doetinchem:** Hobby Electronica.  
**Dordrecht:** Radio Beurs Louter.  
**Ede:** Eylander.  
**Eindhoven:** Telec, Wiener, Vogelzang Electronica, Display Electronica.  
**Emmen:** Crescendo.  
**Enschede:** Radio Nijhuis.  
**Gouda:** Radio Shack.  
**Groningen:** Okaphone, Telec.  
**Den Haag:** Stuit en Bruin, Radio Ster, Meek-it Electronica, Gerrese Electronics, Kontakt, Westerveld Electronica.  
**Harderwijk:** Radio Smink.  
**Heemstede:** Riton.  
**Heerlen:** De Regenboog, Vogelzang.  
**Den Helder:** Radio Proton.  
**Helmond:** Westerhof.  
**Hengelo:** Radio Nijhuis.  
**Hilversum:** Radio Gooiland.  
**Hoogeveen:** Doeven Electronica.  
**Hoogvliet:** Radio Oudeland BV.  
**Hoorn:** Jonker Electronics.  
**IJmuiden:** IJmond Radio.  
**Katwijk aan Zee:** Bosplein Electronica.  
**Maastricht:** Vogelzang, De Regenboog, Lichtstroom.  
**Middelburg:** Rotil.  
**Nijmegen:** Technica, Muziekboetiek.  
**Oss:** Electron, Van Dijk Hobbyshop.  
**Purmerend:** Daalmeyer.  
**Roermond:** Populair Electronics.  
**Rotterdam:** Boogerd Electronica, D.C.S., Dil Electronica, Elra, Lecos.  
**Schiedam:** Radiohuis van de Bend.  
**Sittard:** De Regenboog.  
**Tiel:** Schreuders.  
**Tilburg:** Piet Kennis, Radio Beurs.  
**Uden:** Ben van Dijk.  
**Utrecht:** Radio Centrum, Display Electronica.  
**Varsseveld:** Visscher Elektronica.  
**Veendam:** Ypma.  
**Veenendaal:** Hupra Electronica, van Hove Electronica.  
**Venlo:** Baur Electronica Service.  
**Venray:** Electronica Hobby Shop.  
**Vlaardingen:** Radiohuis van de Bend.  
**Vlissingen:** Willemsen Electronica.  
**Wormerveer:** Electronica Zaanstad.  
**Zaandam:** Othec.  
**Zevenaar:** Sweers Electronica.  
**Zoetermeer:** Micromind BV.  
**Zwolle:** Cebra Electronica.

## REINAERT ELECTRONICS

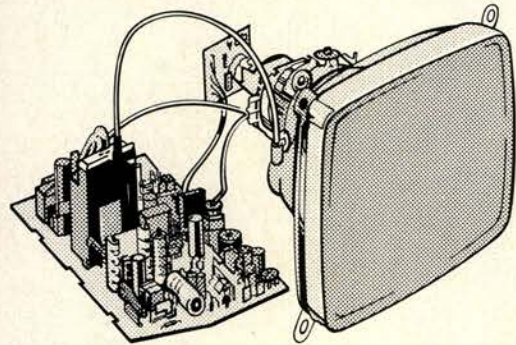
*uw adres voor  
elektronica en deskundig advies*

Blasiusstraat 14-16  
1091 CR Amsterdam

Tel. 020-947218  
b.g.g. 020-658051

Openingstijden:

maandag t/m vrijdag 9-18 uur



**23CM VIDEOMONITOR:** inbouwmodel met 9" beeldbuis; voeding 12V= 1A; TTL-ingang; bandbreedte 18MHz; met documentatie en 3 maanden garantie; met groen scherm f 190,-; met amberkleurig scherm f 220,- (zie afbeelding)

**12MM VIDEOMONITOR:** de allerkleinste van Hitachi in behuizing van slechts 32x47x140mm; gewicht 140 gram; voeding 12V= 120mA; standaard (BAS) video-ingang; met opklapbaar vergrootglas, rubber oogkap en schema; ideaal voor opnamecontrole videocamera e.d.; splinternieuw en zo lang de voorraad strekt f 297,50

**25MM VIDEOMONITOR:** miniatuur-uitvoering 60x85x160mm met 1" beeldscherm; gewicht 400 gram; met opklapbaar vergrootglas, rubber oogkap en schema; voeding 12V= 180mA; standaard (BAS) video-ingang; splinternieuw en zo lang de voorraad strekt f 275,-; speciale aansluitplug hiervoor f 12,60

**12CM VIDEOMONITOR:** inbouwmodel in metalen frame met 5" beeldscherm; TTL-ingang; voeding 12V= 800mA; bandbreedte meer dan 20MHz; professionele kwaliteit en ideaal voor computers, bewakingssystemen, CCTV, enz.; met groen (P31) beeldscherm f 585,-; met wit (P4) beeldscherm f 650,-; opsteekbare TTL-BAS converter om standaard videosignaal te kunnen aansluiten f 95,-

**18CM VIDEOMONITOR:** inbouwmodel (losse 7" buis, juk en print) voor 15V voeding; nieuw van fabrikant maar afgekeurd wegens fouten; zo lang voorradig zonder enige garantie f 99,50

**23CM VIDEOMONITOR:** inbouwmodel in metalen frame van Motorola met 9" zwart/wit beeldscherm; standaard video-ingang; voeding 12V= 1A; bandbreedte meer dan 18MHz; f 395,-.

**23CM VIDEOMONITOR:** 9" zwart/wit monitor in metalen kast; voeding 220V 50Hz 27W; standaard video-ingang; afmetingen 220x240x246mm; gewicht 5,9kg; stapelbaar en parallel te schakelen; resolutie 600 lijnen; f 595,-

**30CM VIDEOMONITOR:** inbouwmodel in metalen frame met 12" groen beeldscherm; voeding 19V= 1A; standaard video-ingang; bandbreedte meer dan 25MHz; fabrikaat Honeywell & Ikegami; zo lang de voorraad strekt f 240,-

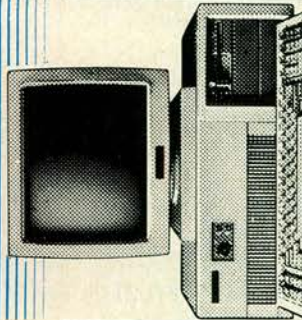
**30CM VIDEOMONITOR:** 12" zwart/wit monitor in metalen kast; voeding 220V 50Hz; standaard video-ingang; afmetingen 310x290x320mm; gewicht 10,4kg; stapelbaar en parallel te schakelen; bandbreedte omschakelbaar 10 of 14MHz; resolutie 600 lijnen; f 595,-

**30CM VIDEOMONITOR:** 12" zwart/wit monitor in kunststof kast; voeding 220V 50Hz; standaard video-ingang; bandbreedte 18MHz; gewicht 7kg; display 21x15cm (2000 karakters; 25 lijnen à 80 karakters); f 595,-

**BAS-TTL-CONVERTER** om standaard videosignaal (1V in 75Ω) op monitoren met een TTL-ingang te kunnen aansluiten; complete set onderdelen voor zelfbouw f 29,60

ALLE PRIJZEN ZIJN EXCLUSIEF 20% BTW

vogel's



**1-795,-**  
PC-XT  
fresie IBM-compatible computer  
XT compatibel met 12" monochrome  
scherm.

**GEVEGENS:**  
PROCESSOR: 8088-2 (Turbo)  
8087 OPTIONEEL: 4.77 of 8 Mhz om-  
schakelbaar via keyboard  
GEHEUGEN: 256Kb op board uitbreid-  
baar tot 640 Kb  
8Kb B10S op board uitbreidbaar tot  
64Kb  
SLOTS: 8 waarvan 2 bezet  
DRIVES: 1-360Kb-DS, DD-40 tracks-  
5,25"  
Bekabeling aanwezig voor 3 extra drives  
VOEDING: 135 Watt  
KEYBOARD: 84 toetsen at-look met  
indicatieleids voor caps, lock num, lock  
en power  
VIDEOADAPTER: high resolution  
monochrome graphics  
/PAR. PRINTER: Hercules compatible  
resolutie 720 x 348 punten  
64Kb display buffer  
KAST: metaal beige/grijs  
MONITOR: Philips high resolution 920 x  
350 punten monochrome 12" TTL input.  
Compleet met voedingskabel en  
videokabel.

**COMPUTER SCHAKELPRINT**  
Werk t op iedere centric poort met  
6 schakelfuncties (6x Relais 250V  
10 Amp.)

**99,-**

**ADVANCE A bezitters let op!**  
Ombouwsset om uw computer geschikt te  
maken voor diskdrives. Deze set bestaat  
uit een floppykaart + 3 Eprons + soft-  
ware. De prijs is **265,-**

U kunt ook een folder aanvragen!!  
Bij deze set heeft u een zwaardere  
voeding nodig, deze leveren wij voor  
175,-

**FE 933: JUMPER BOX v. RS232**  
Deze adapter kunt u gebruiken om zowel  
tijdelijk als permanent een aantal kruis-  
verbindingen te maken, zodat het moge-  
lijk is elke standaard kabel te gebruiken  
om printers, terminals, modems en  
systemen met elkaar te koppelen.

De Jumper Box  
wordt compleet met  
jumpers geleverd in  
de uitvoering  
male/female.  
**9,95**



**FE 928: RS 232 MINITESTER.**  
Deze RS 232 tester geeft u de mogelijk-  
heid om tijdelijk of permanent een lijn te  
kunnen onderzoeken, zoals bijv. TXD,  
RXD CTS, RTS enz.  
Met de tester kunt u snel hardware en  
software fouten opsporen.  
De informatie  
wordt weerge-  
geven door  
7 st. Bi-Color  
LED's.



**13,95**

**WAAROM NOG KOPEN ?**  
f 200,- besteden  
**GRATIS**  
deze handige minitester

**STUNT-STUNT**  
AT 6-10 MHZ  
inkluisief "tenix bios"  
32 MB hardcard + parade egakaart en  
1.6 MB floppy-disk  
Stunt  
aantleding  
**6900,-**  
Let op: inkluisief 20% BTW

**MONITORS**  
**FLAT SCREEN TUBE DISPLAY**  
**SM-12SF39A7**  
12" monochrome monitor separate TTL  
signal input compatible with most per-  
sonal and business computers.

Leverbaar vanaf half mei.  
**Specifications:**  
● Picture tube: 12 HBY \*\* N (1200R)  
● Phosphor: Green (P39)  
● Video Input: Signal:  
Separate TTL Signal  
Dual Intensity  
Positive (High Intensity)  
Signal Level: 4 ± 1.5Vp-p  
Scanning Frequency  
Horizontal: 18.432KHz ±0.1%  
Vertical: 50 Hz  
Horizontal: 45.29mS max.  
Vertical: 18.985 mS max.  
Video Bandwidth: 20MHz  
210 (H) x 160 (V) mm  
● Active Display Area:  
210 (H) x 160 (V) mm  
● Display Character:  
80 characters x 25 rows



**349,-**

Leverbaar  
vanaf half  
mei.  
**249,-**  
**DATA DISPLAY MONITOR**  
**SM-12SS39A7**  
12" green monitor, separate TTL signal  
input compatible with IBM, PC, XT & AT

**Features**  
● Non-glare screen  
● High resolution  
● 80 or 40 character display  
**Specifications:**  
● Picture tube: 12 ZBY \*\* N (635R)  
● 12" diagonal & 90° deflection  
● Phosphor: Green (P39)  
● Video Input: Signal:  
Separate TTL Signal  
Dual Intensity  
Positive (High Intensity)  
Signal Level: 4 ± 1.5Vp-p  
Scanning Frequency  
Horizontal:  
18.432KHz ±0.1%  
Vertical: 50 Hz  
Horizontal: 45.29mS max.  
Vertical: 18.985 mS max.  
Video Bandwidth: 20MHz  
210 (H) x 160 (V) mm

**DISKDRIVE**  
360 K geformateerd  
5 1/4 inch  
IBM compatible  
2 x 40 tracks  
direct drive  
**345,-**  
afbeelding ongeveer



stunt 3 inch 172 KB shugartbus 149,-

**NATUURLIJK HEBBEN WIJ EEN  
UITBREIDINGSPROGRAMMA  
UITBREIDINGSKAARTEN IN  
ONS ASSORTIMENT**  
IBM is een geregistreerd handelsmerk  
van International Business Machines  
Corporation.  
MS/DOS is een geregistreerd handels-  
merk van Microsoft Inc.

**DIVERSE UITBREIDINGEN**  
Diskdrive 360 Kb slimline 345,-  
Harddisk 20 Mb + controller 1500,-  
Tape streamer 10 Mb 1495,-  
Monochrome graphic adapter  
(hercules compatible) 225,-  
Color graphic adapter + printer  
I/O plus kaart 1x RS 232, printer,  
klok, game I/O 199,-  
Epron programmer met 4 sockets  
en software 615,-  
PC Muis: pc-mouse compatible 180,-  
135 Watt power supply 250,-  
Diverse toetsenborden vanaf 199,-  
EGA kaart 790,-  
Harddisk floppydisk controller 899,-  
Let op: In sommige gevallen geldt een  
levertijd van ± 2 weken.

**STUNT**  
32 MB (geformateerd)  
**Hardcard**  
opgenomen vermogen: 11 Watt!!!  
**1990,-**









**MEET INSTRUMENTEN**

**Oscilloscoop CI-94**  
bandbreedte 10 MHz  
gevoeligheid 10 mV  
Bruikbaarheidsmaat 40 x 60 mm  
arm. 300 x 190  
gewicht 3 kg



**398,-**

**Fluke 73**  
Analog/digital display  
Volts, ohms, 10A,  
diode test.  
Autorange  
0.7% basic dc accu-  
racy 2000+ hour bat-  
tery life 3-year  
warranty



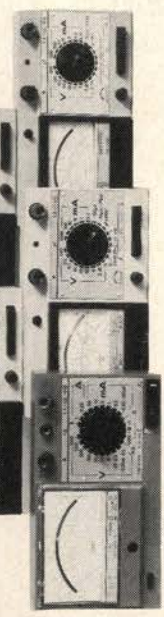
**570,-**

folders en prijzen op aanvraag.  
MeeK It + Goris ook voor bedrijven en  
instellingen — kondities op aanvraag.  
Wij leveren alle Fluke producten.

**MULTIMETERS**  
Oerdegelijke meters exclusief bij MeeK It  
en Goris elektronica

U 4317 148.30 in metalen koffer  
U 4323 49.50  
U 4340 247.70 in metalen koffer  
U 4342 153.40 in metalen koffer  
U 4352 178.— in metalen koffer  
U 4353 168.60 in metalen koffer  
U 4354 196.30 in kunstlederen tas

Let op! Meeste types in stevige metalen draagkoffer (service monteurs?)



**SPECIFICATIONS U 4342**  
Measurement ranges (finite values of measurement ranges)

d. c. voltage	1; 5; 10; 50; 250; 1000
a. c. voltage	1 V; 5 V; 10 V; 50; 250; 1000 V
d. c. resistance	0.3; 5.0 kΩ; 50.0 kΩ; 500.0 kΩ; 5000.0 kΩ; 1.
d. c. intensity	0.05; 0.025; 1; 5; 25; 100; 500; 2500 mA
a. c. intensity	0.025; 1; 5; 25; 100; 500; 2500 mA

**SPECIFICATIONS U 4352**  
Measurement ranges (finite values of measurement ranges)

d. c. voltage	0.075; 0.75; 3; 6; 15; 30; 60; 150; 300; 600 V
a. c. voltage	0.75 V; 3; 6; 15; 30; 60; 150; 300; 600 V
d. c. resistance	3 kΩ; 30 kΩ; 300 kΩ; 3000 kΩ; 30000 kΩ;
Electrical capacitance	0.1 μF; 1; 10; 12 dB
d. c. intensity	0.012; 0.12; 0.6; 3; 15; 60; 300; 1500 mA
a. c. intensity	0.12; 0.6; 3; 15; 60; 300; 1500 mA

**SPECIFICATIONS U 4353**  
Measurement ranges (finite values of measurement ranges)

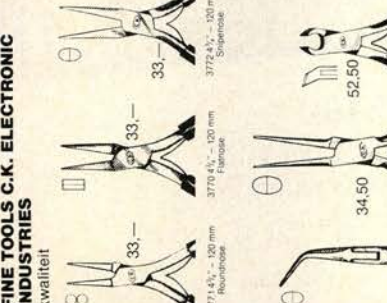
d. c. voltage	0.75; 0.3; 1.5 V; 6; 30; 60; 150; 300; 600; 900 V
a. c. voltage	0.3; 1.5; 6; 30; 60; 150; 300; 600; 900 V
d. c. resistance	0.2 kΩ; 3 kΩ; 30 kΩ; 300; 3000 kΩ;
d. c. intensity	0.3 mA; 1.5 mA; 6; 15; 60; 150; 600; 1500; 6000 mA

**STEREOSCOPIE BINOCULAR MICROSCOPE**  
De BM 51.2 binoculaire microscoop is ontworpen voor een reële ruimtelijke z.g. driedimensionale waarneming.  
De zeer ruime werkstand van 140 mm met een gezichtsveld van 25 mm ∅ gecombineerd met de praktische vergrotingsfaktor van 8.75 of 20x maakt deze microscoop geschikt voor allerlei toepassingen.  
De gunstige prijs en de praktische uitvoering, maken dit instrument zeer gewild op vele gebieden.

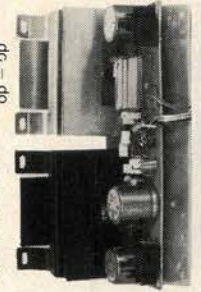
**330,-**

**Technische specificaties:**  
Dubbelzijdige bediening.  
3 stuks preparaatklemmen.  
2 stuks oculairranden.  
Gezichtsveld 25 mm ∅ bij 8.75x  
10 mm ∅ bij 20x  
Werkafstand 140 mm  
Scherpstelling d.m.v. bandheugelmechanisme.  
Vergrotingsfaktor standaard 8.75x  
Vergrotingsfaktor in spec. uitvoering 20x  
Pupillaafstand instelbaar van 50 tot 80 mm.  
Afmetingen 160 x 300 mm.  
Gewicht 3.5 kg.  
= in luxe houten kist =

**FINE TOOLS C.K. ELECTRONIC INDUSTRIES**  
kwaliteit



**Knallor**  
**STEREO EIND-VERSTERKER**  
= 2x 30 Watt = **39,50**  
Nieuw in doos  
Slechts 200 stuks  
op = op



**POSTORDERS**

**070 600357**

**PARTIKULIER**  
per brief met ingesloten eurocheque of giro betaalkaart (pasnummer niet vergeten). Verzendkosten f 6.—  
Geen minimum bedrag.  
Vooruitbetaling op onze postgirorekening 4354087 t.n.v. MeeK-It Electronica Den Haag. Verzendkosten f 6.— geen minimum bedrag.  
telefonisch of per briefkaart, verzending onder rembours (betaling bij ontvangst). Verzendkosten f 10.—  
Minimum orderbedrag f 100.—

**BEDRIJVEN**  
Condities op aanvraag. Levering volgens onze gedeponeerde verkoopvoorwaarden (kopie op verzoek).

**BELGIË**  
alleen vooruitbetaling. Verzendkosten f 25.—  
Betaling per internationale postwissel (postkantoor).

**VERKOOP DEN HAAG**  
MeeK It electronica  
Paviljoensgracht 35  
2512 BL Den Haag  
Tel. 070-600357  
Telex 31382  
Donderdagavond-koopavond

**INKOOP RESTPARTIJEN**

**VERKOOP DELFT**  
GORIS Electronica  
Binnenwatersloot 18a  
2611 BK Delft  
Tel. 015-130489  
Vrijdagavond-koopavond

**WRIJFSYMBOLLEN**  
**3,90**  
10 stuks 35.—  
100 stuks 325.—

**CASIO SK-1 DIGITAAL SAMPLER KEYBOARD**  
Met de ingebouwde of externe mikrofoon kunt u elk geluid onderbrengen in het keyboard dankzij de digitale opslagmogelijkheid! Van blaffende hond tot signaal van plaat of instrument (Sampler-tijd 1.4 s). Te verwerken tot loops of synthesizerfuncties. Tot max. 8 geluiden voorprogramma's waarvan 5 samplings (o.a. piano, messingke stem, synth. drum). 11 Auto-rhythmes, geheugen tot 400 stappen, tot 4 toetsen polu-pheon bespeelbaar, effecten, vibrato en portamento, one key play, 32 toetsen, harmonische synthesizer, etc. De geluidsmogelijkheden en variaties zijn onbeperkt! Werkt op batt. (meegelieferd) of adapter zie (E). Met instructieboek. 1 jaar garantie.

**399,-**

**LEMBING**

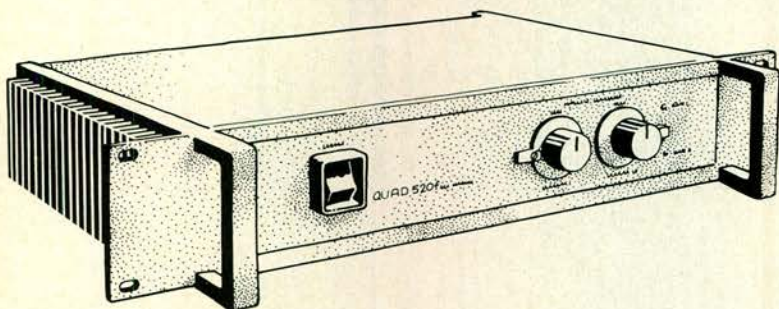


**Prijsdooibrak: 1795,-**  
excl. BTW

**GRATIS DEMODISK**  
(voor bedrijven en instellingen)

# QUAD 520f

opvolger van de QUAD 520 en 522 versterkers



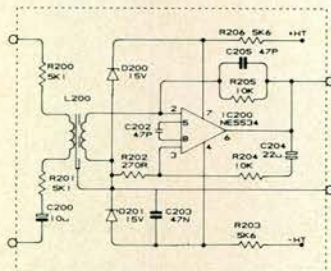
## robuste en ruisarme 2-kanaals eindversterker 100/150 W met ultralage vervorming voor bedrijfsmatige toepassing

Ruisafstand  $> 115$  dB ongewogen, vervorming  $< 0,01\%$  1 kHz,  $< 0,1\%$  20 kHz.

Uitgevoerd voor 19 inch montage (2U). Uitwendig afgewerkt met slagvaste coating. Opgewassen tegen mechanische en elektrische mishandeling. De 520f kan naar behoefte worden aangevuld met zwevende ingangen en een begrenzer voor de inschakelstoot.

Zelfherstellende thermische beveiliging in beide kanalen schakelt de stroomvoorziening af. LED indicator van netvoeding op het voorpaneel. Luidspreker-uitgangen naar wens XLR of 4 mm klemmen. Ingangsevoeligheid tot 5 V min. per kanaal vergrendelbaar in te stellen.

## Zwevende ingang (op steekmodule) voor de QUAD 520f:



De nieuwe schakeling met virtueel onbelast werkende ingangstrafo combineert de hoge common mode factor van de transformator met elektronische balancering.

- hoogohmige ingang met zuiver weerstandskarakter (en dus eenvoudig regelbaar)
- lage uitgangsimpedantie
- blijvend optimale balans
- royale bandbreedte (0,3 dB 10 Hz-20kHz).

De eveneens als insteekmodule uitgevoerde begrenzer voor de inschakelstroomstoot bewijst goede diensten in grote versterkings-installaties.

TransTec zendt u op aanvraag gaarne de folder "QUAD Power Amplifiers" toe.

**TransTec bv**  
Schiedamsvest 71, 3012 BE Rotterdam  
Tel. (010) - 414 70 55\*, Telex 27048 tecro nl.  
Fax (010) - 411 35 80

# 3 1/2 DIGIT PEN MULTIMETER



## SOAR 3100

- AC V: 2000 mV tot 500 V
- DC V: 200 mV tot 500 V
- 200  $\Omega$  tot 20 M $\Omega$
- autoranging
- data hold schakelaar
- meetzoemer
- prijs **f 165,-** ex btw.

EHC/Micronics - EMMEN. Electronic Equipment - WEERT. Elektronikahuis Nijhuis - ALMELO, ENSCHEDE, HENGLO, ZWOLLE. Gerese Electronics - DEN HAAG. Goris Electronica - DELFT. Radio Centrum - UTRECHT. Radio Elektron - ALKMAAR. Radio te Kaat - ARNHEM. De Regenboog - SITTARD, HEERLEN, MAASTRICHT. Rotor - AMSTERDAM. Rijn de Jong - BERGEN OP ZOOM. Stuit en Bruin - DEN HAAG. Van der Bend - VLAARDINGEN.



**KONING EN HARTMAN**

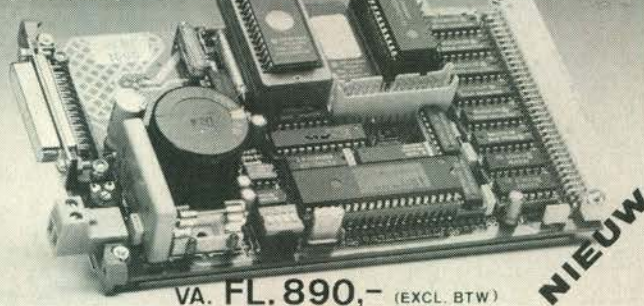
Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

86A335

# \* 8052-BASIC \*

PLBC-1000 EEN COMPLEET ONTWIKKEL EN BESTURINGS SYSTEEM

AFM. 100 X 180 MM  
(EUROKAART)



VA. FL. 890,- (EXCL. BTW)

## STANDAARD HARDWARE

- \* 8052AH CPU (incl. 8KB INTEL-BASIC Interpreter V1.1)
- \* RS232 D-conn. aansluiting voor terminal en printer
- \* Programmeer socket voor 32Kbyte EPROM
- \* 8Kbyte programma geheugen
- \* 38 CMOS ingangen en 24 TTL of OC. uitgangen
- \* Directe aansluiting voor LCD-display modules
- \* Voeding op de kaart aanwezig (5V/10V/+12.5V)
- \* Directe aansluiting voor een 8-9 Volt trafo

## HARDWARE OPTIES

- \* 8031/8032 Microcontroller
- \* Watchdog schakeling
- \* 32Kbyte programma geheugen
- \* Keyboard interface
- \* Battery backup en/of Real Time Clock unit
- \* 3Q1987 Interface kaarten voor analoge en digitale OPTO-22 modules (EUROMUX concept)

## SOFTWARE OPTIES

- \* Utility EPROM V1.0 (Softtronics BASIC statements)
- \* LinkPCS Editor/Terminal programma voor de IBM-PC

SOFTTRONICS

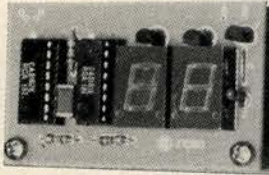
Dr. Schaepmanstraat 38  
7557 JC Hengelo (o)  
Tel: 074-915010



# KWALITEITS-ELEKTRONIKA VOOR KLEINE BUDGETTEN

## KITs & SETs

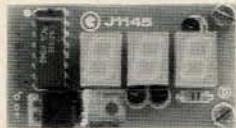
(onderdelen, print en beschrijving)



### J1084: Hygrometer

relatieve vochtigheid van 15% tot 90%. Met uitlezing in twee cijfers, rode 13mm LED-displays, Voeding 8V tot 10V. Afm. (mm): 66 x 40.

f 88,20 ↑



f 61,20 ↓

### J1045: Thermometer

-9,9°C tot 99,9°C. Met uitlezing in drie cijfers; rode 10mm LED-displays. Voeding 8V tot 10V. Afm. (mm): 56 x 33.

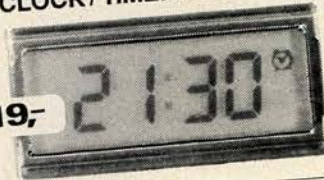
## COMMIX-OPRUIMER

### CLOCK / TIMER / COUNTER

MODUUL KDQ463

- 3.5 digit LCD 8mm; voeding 1.5V/4µA
- Afm. in mm: 40 x 20 x 7.5; 18-pens DIL(0.4")
- Sekonden (max 9'59"); alarm & snooze
- Twee alarmuitgangen: buzzer 4kHz max 5 min en continu 5 min of tot max 2h
- 12h / 24h; uursignaal op alarmuitgang
- Extra mogelijkheid (met soldeerverbinding):
  - of tweede tijd
  - of sleeptimer (max 120 min)
  - of counter: N / 4, up / down, nulstop (max 999)

f 19,-



ook met testprint + dipswitch + uitgangstransistoren: Z463. f 39,50  
of als "ELEKTRONISCHE PENDULE", Z911: elk uur het aantal slagen. f 49,50

## SPECIALE PRIJZEN:

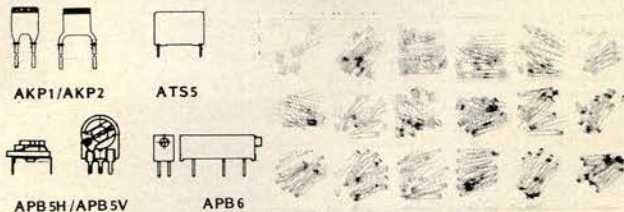
- 7805, 7812, 7905
- TO220 bij 25 stuks a f 0,85
- CQY40 rode led (op tape) bij 100 stuks a f 0,13
- 4N25 optocoupler bij 10 stuks a f 0,75

- UM7126 (low power 7106) 3.5 digit AD converter f 11,50
- RELAIS 1 x om, 12V print bij 5 stuks a f 3,-
- KNOP ø16mm (6mm as) bij 10 stuks a f 0,60
- KABELBINDERS (98 x 2.5mm) bij 100 stuks f 3,-
- TRIAC (BT136-500D) 500V/4A lgt=5mA bij 10 stuks f 1,10
- TRIAC (BT137-500D) 500V/8A lgt=5mA bij 10 stuks f 1,20



in vakken-dozen (200mm x 100mm x 25mm) van doorzichtig kunststof met scharnierend deksel.

## Assortimenten



AKP1/AKP2

AT55

APB5H/APB5V

APB6

- AKP1 Ker. condensatoren 100V/2,5mm - 5st pw, 1pF-22nF=255st f 51,55
- AKP2 Ker. condensatoren 100V/5 mm - 5st pw, 1pF-22nF=255st f 51,55
- AT55 Kunstst. kondens. 63V/5mm - 10/20st pw, 47nF-470nF=170st f 83,05
- AMP25-12 Metaalfilm weerst. 5W/0,3W - E12 10st pw 1E-1M = 780st f 51,05
- AMP25-24 Met. film AMP25-12 + aanvulling E24 5st pw -10M = 1300st f 88,00
- AMP37 Metaalfilm weerst. 5W/1,6W - E12 5st pw 2E2-22k = 245st f 68,10
- ARK15 Koolfilm mini weerst. 5W/0,15W - E12 10st pw 10E-1M = 650st f 44,50

ø2.0 x L3.8  
ARK15

ø3.9 x L11  
AMP37

- APB3P Instelpot dicht mini 1-slag cermet/liggend 2/4st pw = 56st f136,00
- APB5H Instelpot open 10mm 1-slag cermet/liggend 2/4st pw = 48st f 79,50
- APB5V Instelpot open 10mm 1-slag cermet/staand 2/4st pw = 48st f 79,50
- APB5MIX Instelpot open 10mm mix van APB5H & APB5V = 69st f116,40
- APB6 Instelpot 15-slag cermet (bourns 3006-serie) 2/4st pw = 52st f118,70
- AZS10 Zekeringen 5x20 snel 100mA-10A 10 pw = 180st f 69,50
- AZS20 Zekeringen 5x20 snel 100mA-10A 20 pw = 360st f113,05
- AZT10 Zekeringen 5x20 traag 100mA-10A 10 pw = 180st f 80,55
- AZT20 Zekeringen 5x20 traag 100mA-10A 20 pw = 360st f133,30



APB3P □6mm



## Assortimenten



### ELEKTRONIKA-WINKELN OP DE COMMIX MANIER

### Z1005: Spanningsmeter

Rode 13mm LED-displays, 3-digit -99mV tot 999mV. Afmetingen (mm): 86 x 56 staand en 28 x 56 (front) bij liggende montage  
Voeding 5V/150mA

f 34,10



## SPECIAL AW25-100

ASSORTIMENT KOOLFILM-WEERSTANDEN  
1W - 5% E12-reeks 1E t/m 4M7 ø25 x L6.5  
100st per waarde / 5 dozen / 8100 stuks



VOOR NEDERLAND:  
POSTORDERS: minimum orderbedrag Bfr 500. Tot Bfr 4000 zijn de verzendkosten Bfr 100. Boven de Bfr 4000 geen onkosten.  
BETALING: door insluiting van een cheque of vooral door storting van het juiste bedrag op rek.: CB293.0255745-41 of verzending tegen rembours.  
WINKELVERKOOP: Halebrouck, Oud Strydersplein 1500 Halle 02-3560390  
Openingstijden: di. 11m vr. 9-12 en 13-18 uur, za. geopend tot 13 u. ma. v.a. 13 u.  
Prijzen in Bfr = 19,5f

## ! NIEUW! J1188

Thermometer + Thermostaat  
GROTE (20mm) rode LED-displays.  
Temperatuur & schakelpunt van -50°C tot +150°C. Enkele voeding 5V/200mA. Afm. (mm): 92 x 51

f 94,50

# 05990- 20090

VOOR NEDERLAND:  
POSTORDERS: minimum orderbedrag f 50,-, orders boven f 200,- geven geen extra kosten.  
BESTELLEN: telef. of per post. Commix, Antwoordnr 200-9500 WB Stadskanaal (postzegel niet nodig).  
BETALINGEN: met girobetaalkaart of bij overmaking vooraf op gironummer 4143024 of Rabobanknr. 36 07 65 777 (+ f 5,- porto) of betaling aan de postbode (+ f 10,- remboourskosten).  
WINKELVERKOOP: Commix, Postkade 68, 9503 AJ Stadskanaal. Openingstijden: di. 11m vr. 9-12 en 13-18 uur, za. geopend tot 16 uur.









**WIJ ZIJN SPECIALIST  
IN HET REPAREREN  
VAN ALLE SINCLAIR-ARTIKELEN**

**STUNTAANBIEDING  
BROTHER HR 5 RS 232 of Parallel**

Compacte printer die geschikt is voor zowel thermisch als normaal papier (A4 vellen of papierrollen)  
- Programmeerbaar lettertype  
- Standaard RS 232 uitgang te gebruiken met o.a. interface 1 of QL/128k of parallel Centronics  
- Wordt geleverd incl. 1 rol papier en inktint  
- Voeding batterijen of ext. 6 Volt



**199,-**

Voedingsadapter **49,50**  
Inktint **14,95**



**Viditel op uw spectrum?  
dat kan . . .  
met de Prism VTX-5000**

Compleet viditelpakket incl. ingebouwde modem, Rom-software en interface. Maak gebruik van alle faciliteiten van het viditelsysteem, zoals direct uitprinten met de sinclair/Timax 2040/Seikosha Gp 50S.

- opslaan op cassette van pagina's
- Down loader (prog. in te laden via de Viditelcomputer)
- Mailbox (berichten versturen via Vidibus)
- View frame (cassettebeelden weer te bekijken)
- In/uit loggen op de Viditel computer

Incl. user to user software

**149,-**

**Nieuw in Nederland  
SPECTRUM**

voor de Sinclair Spectrum 48k en +  
een muzikale uitbreiding  
voor uw Spectrum



**149,-**

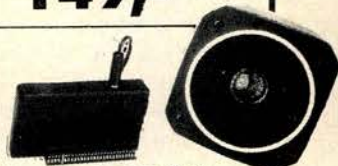
**Saga 2+**



Exclusief keyboard voor uw Spectrum 48k of +; met opgedrukte tekst en eenvoudig in te bouwen.

**249,-**

**3 Kanaals  
Sound  
Synthesizer**



Deze 3 kanaals sound synthesizer geeft uw spectrum 48k/+ een prof. geluid, en stelt u in staat om zelf muziek te programmeren over 8 octaven. Compleet met interface en 4" speaker met ingebouwde volume regeling.

Normaal **139,-** Nu: **69,-**

Ook leverbaar als:  
Speech synthesizer **69,-**

**NIEUW**

**Multiface 128**

De eerste copieerder (kraakinterface) voor de Spectrum 128k/128k + 2 te gebruiken in 48 en in 128k mode.

Formateerd cartridges tot 100kRam, compatibel met Opus en Microdrive



**199,-**

**INTERFACE 1**



Microdrive

**119,-**

**105,-**

**Sinclair  
QL Disc Drive**

Compacte 3 1/2 inch Disc-Drive incl. voeding, Utility disc, uitgebreide handleiding + Capaciteit 1 Mbyte niet geformateerd + 80 tracks, dubbelzijdig + 2e drive aansluiting + incl. Disc interface



**749,-**

losse drive **599,-**

**Music Machine**

Het complete muziek systeem voor de Spectrum, met . . .

- Hoge kwaliteit drum machine
- Menu gestuurd
- Muziek kan opgenomen worden
- Midi-interface
- Demonstratie tape
- Mogelijkheid voor het schrijven van uw eigen muziek

**199,-**

**PRIJSDOORBRAAK**

**DATA SWITCHES**



Met deze data-Switch kunt u meerdere apparaten aansluiten op één computer, b.v. 2 printers op één computer, een modem en een printer op één uitgang, etc. Leverbaar in 2 en 4 uitgangen en in RS 232 of parallel centronics uitgang.

RS 232 2-voudig **99,-**  
RS 232 4-voudig **119,-**  
Centronics 2-voudig **129,-**  
Centronics 4-voudig **149,-**



**Sinclair QL  
449,-**

Prof. Homecomputer met - 128kRam, 4 Prof. softwarepakketten, 2 microdrives uitgebreide manual, RS-232 poort joystick poort

Geheugenuitbreidingen; **256kRam 399,-**  
**512kRam 499,-**  
Viditel interface incl. software **175,-**

**AANBIEDINGSSOFTWARE:**

- Assembler **69,50**
- Monitor **69,50**

Voor een complete soft- en hardware lyst. even een briefkaartje naar ELRA B.V.



**STUUT en BRUIN** B.V.

*Middelpunt van de elektronica*

**Speciale aanbieding  
Philips Dome Tweeter  
AD 01610T15**

75 W (DIN MU2) \* 15 Ω \* 2000 TOT 22000 Hz

**14,95 p/stuk 2 voor 25,—**

**\* Uit voorraad leverbaar \***

- \* Het gehele Philips Luidspreker programma
- \* Magnat Luidsprekers en Filters
- \* Philips Luidspreker Scheidingsfilters
- \* Condensatoren voor uw Filter tot 250 µF
- \* Spoelen voor uw zelfbouw Filter
- \* Luidspreker doek in div. kleuren
- \* Div. vloer- en muurbeugels voor uw L.S. Box
- \* Monsterkabel in div. maten en kwaliteiten

**STUUT en BRUIN B.V.**

Ook op dit gebied staan wij u met (voor)raad en daad terzijde.  
Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling.  
Prinsegracht 34 - DEN HAAG - telefoon 070-604993  
Postgiro: 283062 - AMRO-bank: 45.35.75.418

**Lowcost\* Auto-router voor MS-DOS**

Komplete software voor de ontwikkeling en vervaardiging van enkel en dubbelzijdige prints zonder de tijdrovende puzzels hoe sporen te leggen en daarna te plakken!

- Volledig menugestuurd
- Geen mouse of tablet nodig
- Drukt op IBM pc's en compatibles met 256 kb, 2 fpy's of harddisk en een grafisch beeldscherm
- Eigen plotterdriver te installeren
- Printformaat tot 2 maal eurokaart
- Twee printspoorformaten
- Bibliotheek met 50 componenten is eenvoudig uit te breiden met 'eigen' componenten
- Grafische uitvoer op beeldscherm, printer of plotter
- Uitvoer op elk gewenste schaal
- Output van boortape informatie
- Tekent soldeermaskers
- Designrule-checking op o.e.a.:

Kortsluiting van signalen  
Minimale lengte printsporen  
Minimaal aantal doorverbindingen



Een demo-diskette ontvangt U na overmaking van f. 15,— op rekening 35.44.47.505 of giro 34.70.91 van MAC electronics bij de RABO-bank in Pijnacker onder vermelding van demo Auto-router.

\* f. 1295,— ex btw

**mac**

electronics bv

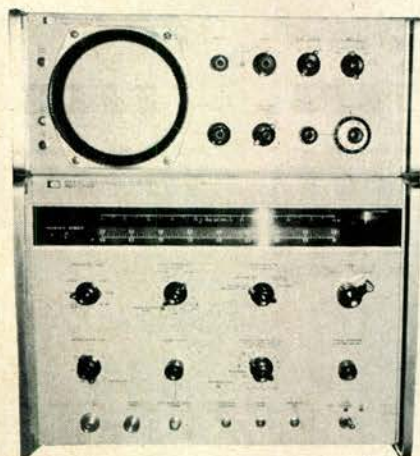
management automation consultants by Leiderdorp, the Netherlands  
mac electronics bv Leiderdorp, The Netherlands  
immac systems and software Pvt. Ltd. Bombay India

Reaal 5  
2353 TK Leiderdorp  
Telefoon: 071 - 89 69 25

**Verkoop en reparatie van meet- en communicatieapparatuur**

**HOKA**  
**ELEKTRONIK**

HOKA, Feiko Clockstraat 31 - Oude Pekela - Telefoon 05978 - 12327



- 1) HP spectrum analyzer 851B met display 851B; 10 MHz tot 12,4 Ghz met externe mixer tot 42 Ghz, zichtbereik 0 tot 2000 Mhz, ruim 6 dB dynamiek, linear en log., in goede staat, getest, . f 7950,—
- 2) Marconi wave analyzer TF 2330 A, 20 Hz-70 kHz 30 mV-300 V (LF spectrum analyse, vervormingsmetingen, enz.) . f 750,—
- 3) HP Plotter type 7225B, splinternieuw in doos, A4 formaat met 0,032 mm resolution, compleet met toebehoren f 2950,— ex. b.t.w.

- 4) TF 2500 LF Wattmeter, 100 µ Watt-25 W — 10 tot + 70 dB, impedantie van 2,5 tot 20.000 Ohm, schakelbaar, ingebouwde accu's. . . . . f 450,—

- 5) HP type 7560 logarithmic converter, 2 kanaals, 2, 5 en 10 dB per cm, AC/DC. Voor gebruik bij bv. plotters, sweeper, enz. . . . . f 650,—
- 6) Diverse andere spectrumanalyzers in voorraad bv.:  
Pollard audio analyzer, 0 — 30 kHz, 1 mV — 100 Volt meetbereik, 40 dB dynamiek uitgang voor plotter . . . . . f 2450,—
- 7) Rohde & Schwarz polyscoop I, 0,5 — 400 Mhz sweeper en grootbeelddisplay . . . . . f 600,—
- 8) Rohde & Schwarz polyscoop II, 0,5 — 1200 Mhz . . . . . f 1450,—
- 9) Rohde & Schwarz polyscoop III, 0 — 1000 Mhz, 75 Ohm, als nieuw . . . . . f 3850,—
- 10) Rohde & Schwarz SMDF moderne mobilfoon meetplaat, 0 — 490 Mhz, compleet met frequentiecontrole (digital counter) en vermogensadapter tot 20 Watt. Een topapparaat voor het meten van alle parameters bij zender en ontvanger, als nieuw . . . . . f 7950,—
- 11) Neuwerth sup 1 A, portable mobilfoon meetplaat op accu en 220 Volt . . . . . f 2150,—
- 12) Rohde & Schwarz SDFA T.V.-meetzender, 32 — 70 Mhz en 170 — 940 Mhz, AM/FM-video als nieuw . . . . . f 2250,—
- 13) HP 3200B VHF-meetzender, 10 — 50 Mhz . . . . . f 1500,—
- 14) HP 431 C thermische powermeter tot 12 Ghz, 10 µ Watt — 10 mili Watt compleet met meetkop en kabel . . . . . f 625,—
- 15) Solatronscoop, 2 × 15 Mhz diverse triggermogelijkheden, getest en op 200 V werkend . . . . . f 425,—  
Keuze uit tientallen andere scoops.

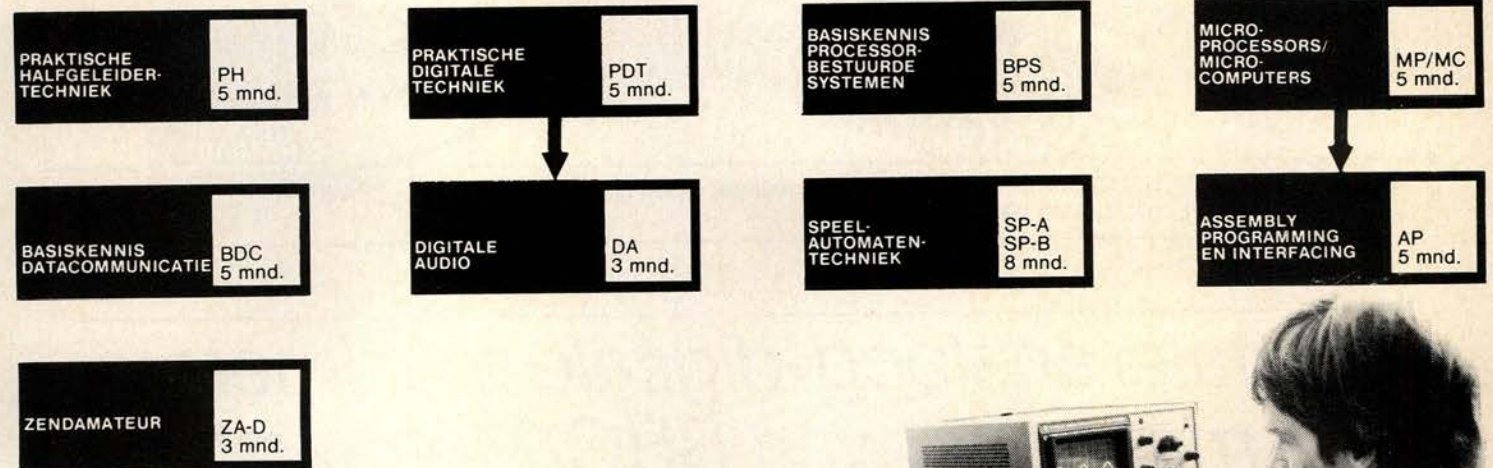
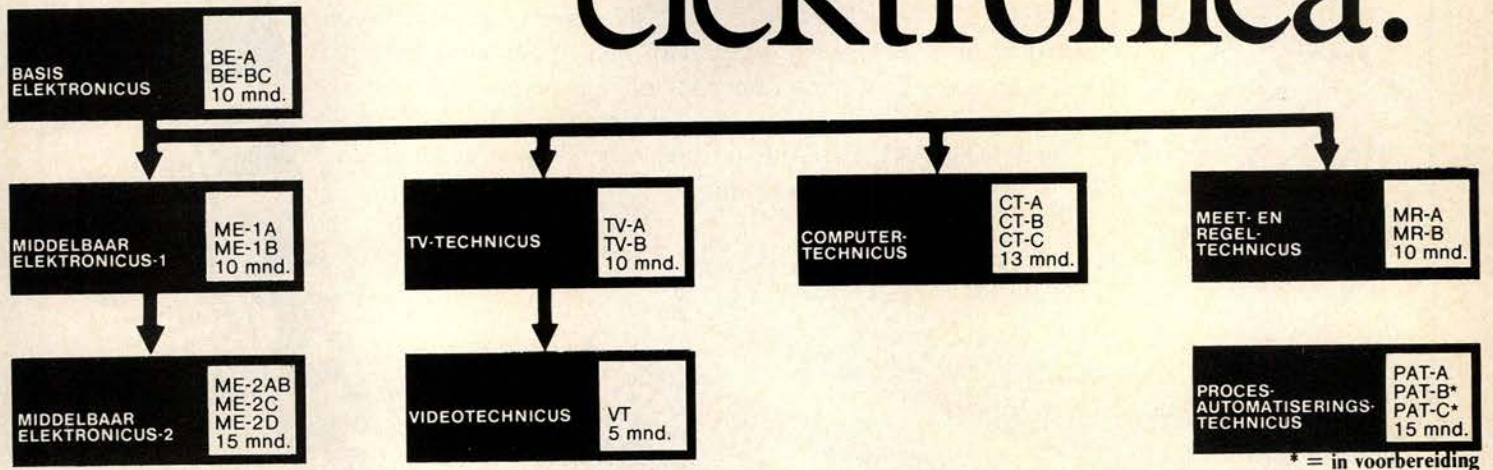
Voor sateliet-, T.V.-ontvangst hebben wij alle benodigde componenten in voorraad. Voor ongekend lage prijzen. Vb. Een complete installatie vanaf f 2000,—

**Verzending onder rembours of na vooruitbetaling op postgiro 3941425.**

Dit was slechts een zeer kleine greep uit onze voorraad meet- en communicatieapparatuur, verdere inlichtingen geven wij u graag telefonisch; een bezoek aan onze zaak is altijd de moeite waard!

**HOKA Elektronik biedt u professionele meet- en communicatie-apparatuur voor amateurprijzen!**

# Dirksen opleidingen elektronica:



## In theorie de beste voor de praktijk!

De elektronica-cursussen van Dirksen zijn helder en systematisch opgebouwd tot in alle details van het lesmateriaal. Duidelijk hebben hier mensen uit de praktijk aan gewerkt. Ook de docenten komen uit de elektronica-praktijk. Dat merk je aan de efficiënte begeleiding, die zowel op het examen als op de praktijk is gericht. Logisch dat gemiddeld van elke 4 Dirksen-cursisten, die aan een examen deelnemen, er 3 slagen!

En logisch dat diploma's van Dirksen bij overheid en bedrijfsleven hoge ogen gooien!



  
**Dirksen**  
opleidingen  
Informatica en Elektronica

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem  
Telefoon (085) 544911

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974.  
kenmerk: BVO/SFO-129.448.

## Vraag de studiegids aan. Nú!

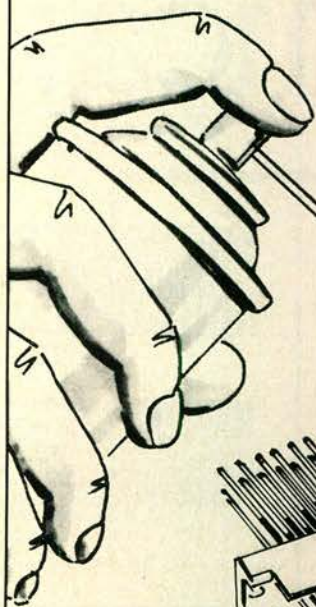
Studeren in je eigen tempo en examen doen zonder "hoogspanning"? Vraag de Elektronica studiegids aan. Met de bon of door even op te bellen. Over een halfjaar kun je je diploma op zak hebben!

**BON** Stuur mij de studiegids:  
 Elektronica-cursussen  
 Stuur u mij informatie en een gratis proefles van de cursus(sen):

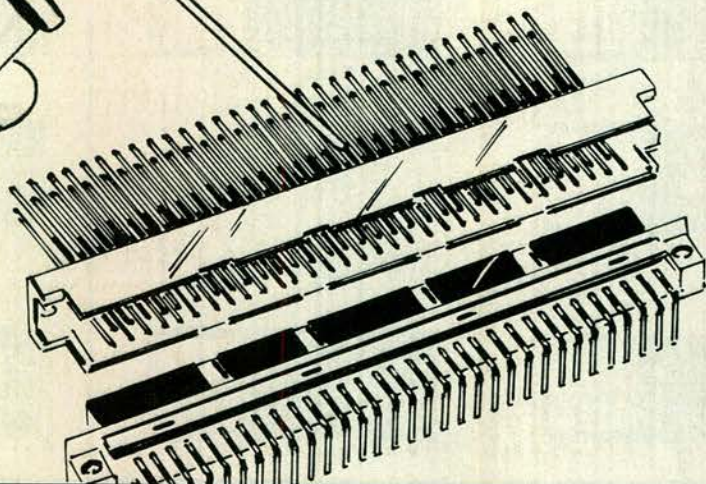
Naam: \_\_\_\_\_  
 Adres: \_\_\_\_\_  
 Postcode: \_\_\_\_\_  
 Plaats: \_\_\_\_\_

(in gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar: Dirksen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem). 7B4-ER-EO

## DE OPTIMALE KONTAKTREINIGER



Het dagelijks serviceonderhoud van geoxydeerde contacten aan schakelaars, relais en stekerverbindingen is erg tijdrovend. Met KONTAKT 60 van KONTAKT CHEMIE spuit U vuil-oxyde- en sulfidelaagjes eenvoudig weg. Ook op moeilijke plaatsen. Veilig en snel, zonder de oppervlakten van behandelde delen aan te tasten. Zo spaart U tijd en energie. KONTAKT 60 van KONTAKT CHEMIE al méér dan 25 jaar beproefd in elektronika en industrie.



IMPORTEUR: CONNECTOR B.V. POSTBUS 90136, 1006 BC AMSTERDAM.  
TEL. 020-159209-156924 TX 10189.

## Digitale/analoog-digitale multimeters met wijzer van BBC/Metrawatt



**Van beide het beste in één apparaat.**

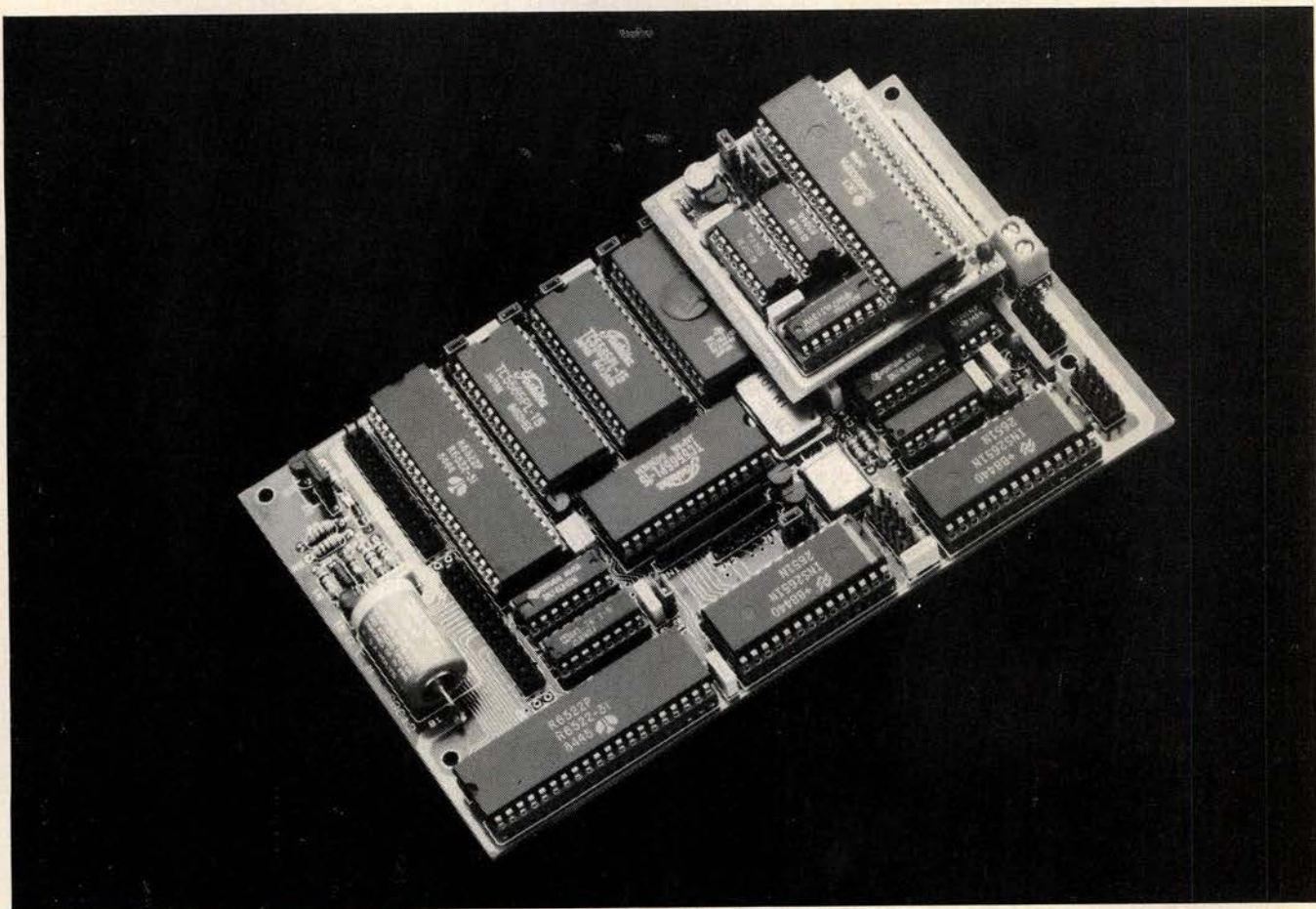
- Hand- en klap-multimeters
- Autoranging
- Analoge schaal met wijzer
- Range-, data- en peak-hold
- Analoge schaal met zoom (maximaal 10 meter schaallengte)
- Referentie-, Window-, True RMS meting
- Maximaal 58 meetbereiken, afhankelijk van het type, bijvoorbeeld:  
300 mV tot 1000 V AC/DC;  
300 mA tot 30 A AC/DC;  
300 Ohm tot 300 M Ohm.

Vraag uitvoerige documentatie via doorkiesnummer 010 - 407 88 82.

**BBC**  
BROWN BOVERI

BBC BROWN BOVERI BV  
Marten Meesweg 5 - 3068 AV Rotterdam  
Postbus 301 - 3000 AH Rotterdam  
Tel. 010 - 407 89 11\* - Telex 21539 bbc nl




**BRUTECH  
ELECTRONICS**
**Fabrikant van B.E.M Microcomputerkaarten**
**★ ★ ★ EINDELIJK IS HET DAN ZOVER ★ ★ ★**
**De 6502/6809 Single Board Computer waar alles op zit wat U nodig heeft of meer, is nu leverbaar.**
**B.E.M-SBC12/SBC13 incl. B.E.M-DATAC-2**

**DATA ACQUISITIE VERSIE B.E.M-SBC12/13**

- ★ 2 Seriële interfaces (2 × 2651 usarts's)
- ★ 40 Parallele I/O lijnen (2 × 6522 VIA's)
- ★ 16 Analoge ingangen (10-bit)
- ★ 2 Analoge uitgangen (8-bit)
- ★ 4 Timers + 2 schuifregisters
- ★ 24 kbyte RAM + sockets voor 32 kbyte EPROM
- ★ 1 Lithium batterij voor RAM back-up (850 mAh), "power down" controller en verbeterde "power on reset" schakeling
- ★ Alle I/O verbindingen via flat cable compatibele connectors
- ★ Andere combinaties blijven mogelijk, bijv. met de B.E.M.-RTC 2, Real time clock module

**PRIJZEN incl. B.E.M-DATAC-2**

Data Acquisitie uitvoering SBC12/SBC13

**stuksprijs**

f 995,—

**O.E.M.-prijzen Data Acquisitie versie**

5- 9 stuks	f 895,—
10- 24 stuks	f 845,—
25- 49 stuks	f 795,—
50- 99 stuks	f 745,—
100-249 stuks	f 695,—
250-999 stuks	f 645,—
1000 en meer	f 595,—
	prijzen ex. BTW

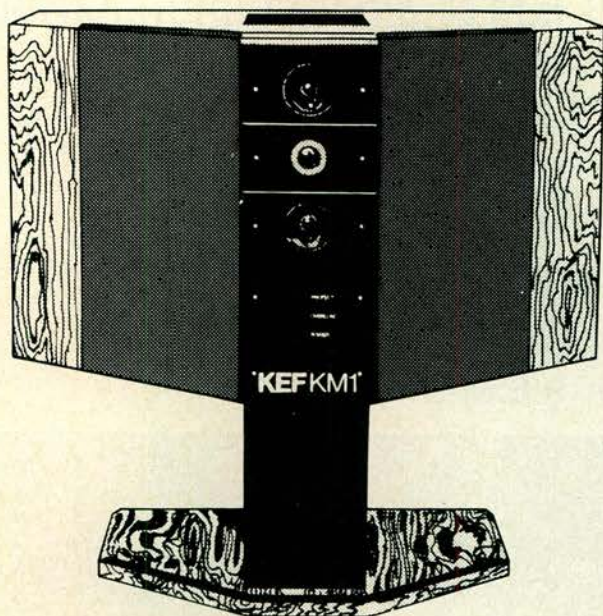
**Brutech Electronics**

 Industrieweg 42, 3641 RM Mijdrecht  
 Telefoon 02979-87771 telex 18576

**Bestelwijze data acquisitie versie:**

B.E.M-SBC12D = 6502 uitvoering

B.E.M-SBC13D = 6809 uitvoering



De eerste popmonitor die niet terugdeinst voor klassiek en jazz. Tot 120 dB geluidsdruk bij een vervorming, kleiner dan van de meeste studio-monitors op 100 dB niveau. Ingebouwde versterkers (8 QUAD eindmodulen, met een totaal vermogen van 1,6 kW) en apart instelbare actieve filtering. De middenkolom die de beide laagweergevers torst, zorgt voor natuurlijke warmte-afvoer, waardoor geen ventilator nodig is.

## KEF zelfbouw-ontwerpen

De research van KEF levert uitkomsten die allerm minst geheim worden gehouden. Integendeel: als geen ander vuurt KEF de zelfbouwer aan met kant en klaar uitgewerkte luidsprekerontwerpen, met opgave van de redenen waarom het zo gedaan is en niet anders. Na overmaking van f 5.- op giro 49 93 31 tnv TransTec Rotterdam (vermeld daarbij even: KEF Constructor) sturen wij u uitgebreide documentatie van 6 KEF systemen voor zelfbouw, met nuttige wenken.



Uw warme importeur:  
Trans Tec bv  
Schiedamsevest 71, 3012 BE Rotterdam, tel. (010) 14 70 55.

**EPROM 'UV' WISTOESTELLEN**, zoals Model 1930 hieronder weergegeven, geschikt voor max. vijf EPROM's en uitgevoerd met een elektronische tijdschakelaar max. 25 min. **145,-**

**L en S modem bouw pakket**



- \* auto dial., auto answer
- \* 300 baud full duplex
- \* 1200 baud half duplex
- \* compleet met kast + frontplaat
- \* teletron compatible
- \* voor Commodore nu: **375,-**
- extra voor RS232 versie **65,-**

**Euro connector din 41612**



**Superstunt**

male 64 polig AC haaks  
female 64 polig AC  
Setje nu: **9,95**



**COMPUTERMONITOR**

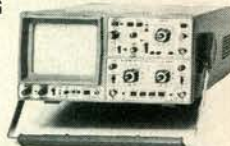
9" Monitorchassis  
Amber of groen  
20 MHz  
12 V aansluiting **NU: 125,-**

**IBM PC Compact**

Printer 6x7 Dot Matrix  
thermisch **nu: f 247,-**

**MEETINSTRUMENTEN**

**HAMEG 203-6**



HM 203-6 oscilloscoop  
\* incl. 2 probes  
\* 20 MHz Bandbreedte  
\* gevoeligheid 2 mV/div.  
\* Triggering tot 40 MHz  
\* tweekanaals  
\* 5 triggerstanden  
**H.E.C. Prijs f 1468,-**



**H.E.C.**  
**MOLENSTRAAT 4A**  
**2611 KA DELFT**  
**TEL. 015 - 140371**

# KLOVE

electronics

IMPORT - EXPORT - PRODUCTION OF

## QUARTZ CRYSTALS

**STOCKVOORRAAD**

kristallen voor

- scanners • CB-apparatuur • Microprocessors

**PRODUCTIE**

- BINNEN 5 DAGEN VAN KRISTALLEN VOOR
- Mobilfoons • Portofoons • Amateur-apparatuur
- Industrie

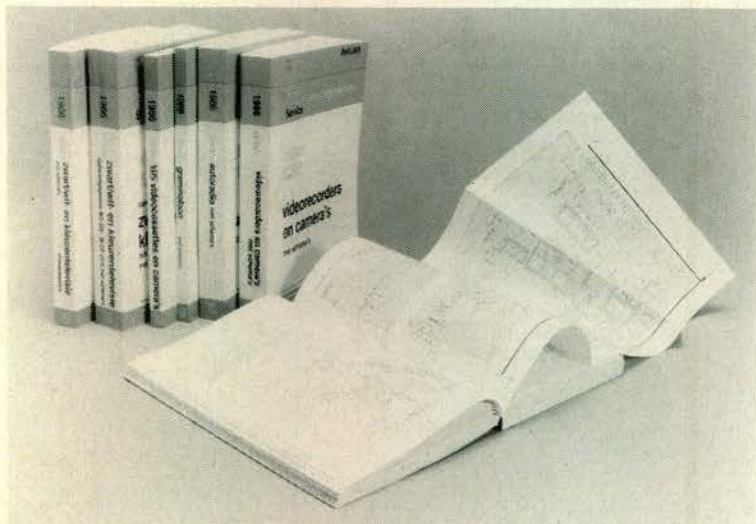
**SPOEDOPDRACHTEN BINNEN 24 UUR**  
**INDUSTRIESTRAAT 3**  
**1704 AA HEERHUGOWAARD**  
**TEL. NO. 02207-42574**  
**TELEX 57503 KLOVE NL**



# PHILIPS SERVICE BOEKEN

## NU OOK VERKRIJGBAAR BIJ ELEKTUUR

Philips Nederland geeft al enkele jaren service boeken uit. In de nieuwe uitgaven hiervan worden nu ook de principeschema's opgenomen, waardoor de gebruikswaarde aanzienlijk wordt vergroot. Enkele jaarboeken met schema's zijn reeds verschenen, andere zijn nog in bewerking.



Voorlopig zullen wij ook nog de boeken zonder schema's aanbieden. In deze serviceboeken kan men aantreffen:

onderdelen-overzichten, exploded views, print layouts, service-mededelingen en andere technische wijzigingen.

De gegevens die in de service boeken zijn opgenomen, hebben betrekking op apparatuur die de laatste 7 à 10 jaar op de markt is gekomen.

### OVERZICHT VAN VERSCHENEN SERVICE BOEKEN:

VERSCHENEN:	TITEL:	OMSCHRIJVING:	BESTELNR:	PRIJS:
1985/86	Portable Radio	zonder schema	5033	f 37,10/Bfrs 742
1987	Portable Radio	met schema	5057	f 153,25/Bfrs 3065
1985/86	Hifi	zonder schema	5034	f 49,85/Bfrs 997
1985/86	Grammofoon	zonder schema	5039	f 19,90/Bfrs 398
1986	Grammofoon	met schema	5056	f 53,00/Bfrs 1060
1986	Autoradio	met schema	5055	f 118,75/Bfrs 2375
1986	Cassette- en Spoelenrecorders	zonder schema	5042	f 39,75/Bfrs 795
1986	Videorecorders V2000	zonder schema	5046	f 89,00/Bfrs 1780
1986	Videorecorders V2000 + camera's	met schema	5047	f 126,25/Bfrs 2525
1986	Videorecorders VHS	zonder schema	5049	f 47,70/Bfrs 954
1986	Videorecorders VHS + camera's	met schema	5048	f 83,75/Bfrs 1675
1986	* Z/W-KTV			
	typenrs. tot 2512	met schema	5053	f 126,25/Bfrs 2525
1986	* Z/W-KTV typenrs. van 2561 tot 9000	met schema	5054	f 109,25/Bfrs 2185
1986	TV-chassisapp.	met schema	5050	f 93,30/Bfrs 1866
1987	Klein huish.	inkl. solarium	5058	f 116,60/Bfrs 2332
1987	Koel/vries	—	5059	f 141,00/Bfrs 2820

\* In de service boeken Z/W-KTV wordt geen informatie verstrekt over het chassis, zie boek 5050.

### BESTELLEN:

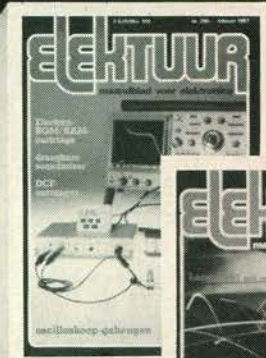
Deze boeken zijn verkrijgbaar bij uw elektronica specialzaak of rechtstreeks bij Elektuur, door het bedrag van het boek van uw keuze (+ f 9,50/Bfrs. 190 verzendkosten) over te maken op gironr. 1241100 t.n.v. Elektuur b.v., Beek (L) onder vermelding van **boektitel**, **jaar**, en **bestelnummer**. U kunt ook gebruik maken van de bestelkaart achterin dit tijdschrift. prijswijzigingen voorbehouden/zolang de voorraad strekt



# elektuur

all over the  
world

Brazilië, België, Engeland,  
Nederland, Portugal,  
Spanje, Indonesië,  
India, Frankrijk,  
Zweden, Italië,  
Griekenland,  
Duitsland,  
Finland



ELEKTUUR is verkrijgbaar in vele landen en vele talen. Op die manier bereikt ELEKTUUR meer dan een miljoen lezers, verspreid over de hele wereld; van het warme zuiden tot het koude noorden.

Overall leest men ELEKTUUR, omdat men weet dat ELEKTUUR de juiste methode biedt om op de hoogte te blijven van al het elektronica-nieuws op wereldniveau.

Voor velen biedt ELEKTUUR een alternatief op het aanschaffen van vaak zeer kostbare apparatuur, namelijk zelfbouw! Op die manier wordt de elektronica-kennis en de elektronica-vaardigheid van de bouwer nog eens vergroot.

De basis voor die wereldwijde verspreiding ligt in Nederland. U zit dicht bij die basis, dus waarom zou u er geen gebruik van maken? Bovendien ontvangt een abonnee op ELEKTUUR elke twee weken Elektronica Aktueel (gratis!). U ziet dat we het voor onze lezers zo aantrekkelijk mogelijk proberen te maken. Onze abonnementsprijs is daar nog eens een bewijs van: f 62,50/Bfrs. 1290 per jaar!

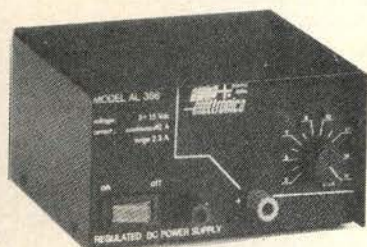
**Vul dus nu meteen de bestelkaart in en stuur hem op!**



Tiensestraat 262, 3000 Leuven  
Tel. 016/22 95 52

## Aanbieding van de Maand

### Voedingen Alpha Electronica



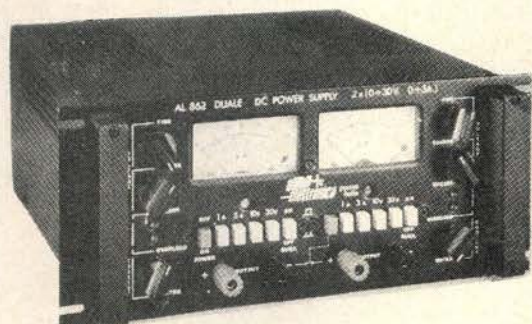
AL-366  
3-15 VDC/2A

fr : 1495  
hfl : 81



AL-832  
0-30 VDC/5A

fr : 17500  
hfl : 950



AL-862  
2 x 30 VDC/3A

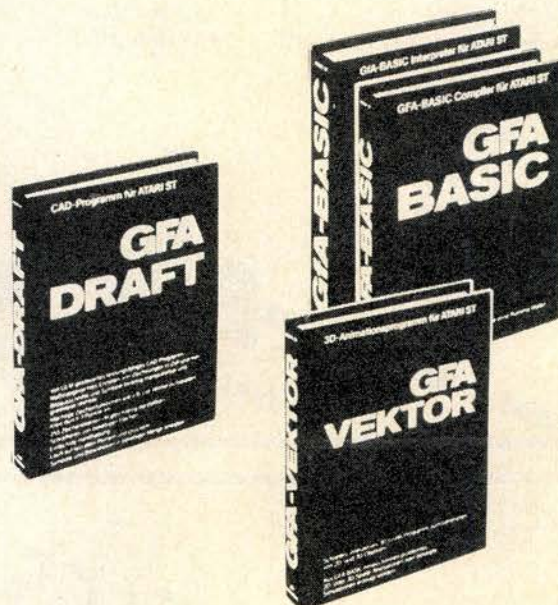
fr : 25750  
hfl : 1395

4164	70 fr	hfl 3.80
4256	175 fr	hfl 9.50
2764	185 fr	hfl 10
27128	215 fr	hfl 11.65
27256	350 fr	hfl 18.99

## THE LOOK

Disk Drive voor CBM 64	8500 fr
Disk Drive voor ATARI ST (1 x 720 Kb)	9999 fr
Disk Drive voor ATARI ST (2 x 720 Kb)	19500 fr
Disk Drive voor Sinclair QL (2x720 Kb)	19900 fr
Disk Drive voor IBM (2 x 40 Tr) (mechanisme)	6500 fr

alle disk drives zijn van het fabriekaat NEC. Alles behalve het IBM type is in 3.5" format



GfA Basic Interpreter voor ATARI ST	3990 fr
GfA Basic Compiler voor ATARI ST	3990 fr
Reset Vaste Ram Disk Software voor ATARI ST	1495 fr
128 Kb ROM disk Eprom programmer noodzakelijk	2990 fr
Eprom Programmer voor ATARI ST (incl software)	9900 fr
Experimenteerkaart Voor ATARI ST Userpoort	925 fr
Composite Monitor Kabel Voor ATARI ST	1795 fr
Experimenteerkaart voor IBM met buffer mogelijkheid	2550 fr
Network Analyse Software disk voor CBM 64	1495 fr
1 Megabyte Epromkaart Eigen programma's tot 1 mega	4500 fr
Eprom Programmer III programmeert tot 27512	4990 fr
MIDI interface voor CBM 64	3500 fr
Funktiegenerator 1Hz-1 MHz, Sinus, driehoek, rechthoek	1990 fr
LCD paneelmeter V/A universeel	1750 fr
FM proefzender 88 - 106 MHz	295 fr

Alle prijzen zijn 19% BTW inbegrepen. De toestellen worden geleverd met nederlandse handleiding. Bestellingen kunnen telefonisch gebeuren op 016/237755 (belgie), voortverkopers contacteer Dhr Swinnen op 016/229552 (belgie).

In mei in

**elex** hobby-elektronica



**zelfbouwprojecten**

- \* IR audiotransmissie (met print)
- \* MD-voorversterker
- \* LED VU meter (met print)
- \* stroommeetmodule (met print)
- \* toversleutel
- \* FM zender
- \* wekker waker
- \* baby alarm
- \* nauwkeurige spanningsdeler

Verkrijgbaar bij kiosk en elektronica-specialzaak voor f 4,75/Bfrs. 98  
Een jaar-abonnement op Elex kost f 47,50/Bfrs. 980

**elex**  
maakt elektronica begrijpelijk

# speakerland

Wist u dat wij ca. 20 zelfbouw-ontwerpen uit binnen- en buitenland luisterklaar hebben opgesteld waaronder:

**Testwinnaar Hifi-Vision 3/87**  
**VIFA DELTA**  
f 348,-

- Dat al onze luidsprekerkits geleverd worden inclusief dempingsmateriaal, wisselfiltercomponenten en aansluitkastje.
- dat onze koffie even goed is als de luidsprekers die U bij ons kunt beluisteren
- dat onze prijzen altijd een beetje beter zijn
- dat wij alle grote merken voeren

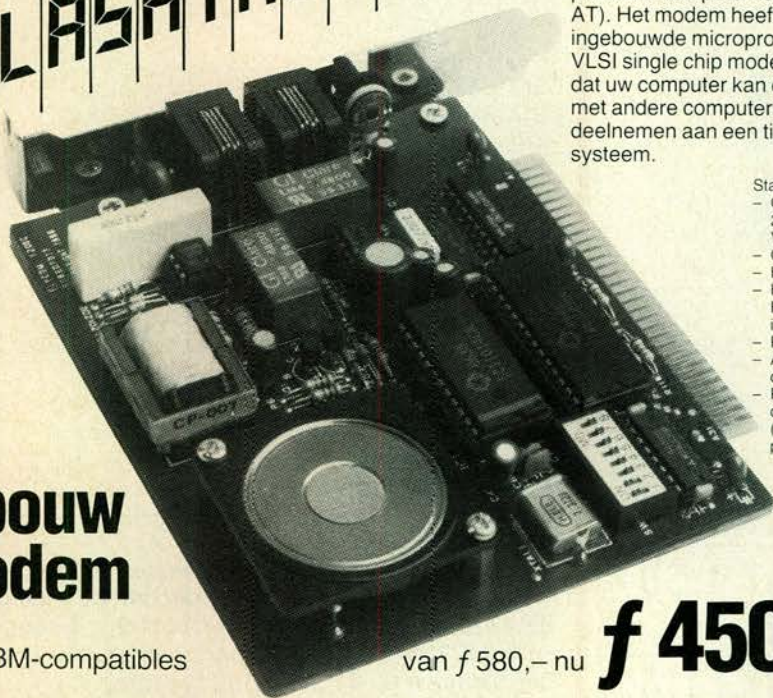
Ook voor filter-komponenten (meer dan 300 verschillende waarden spoelen/condensatoren/weerstanden altijd voorradig), bent U bij ons op het juiste adres

**Openingstijden:**  
maandag gesloten  
dinsdag-vrijdag 10.00-18.00  
zaterdag 10.00-17.00

**Onze brochure krijgt u gratis**  
een telefoontje of briefkaart is voldoende.  
Smalstraat 21 5341 TW OSS Tel. 04120-47650

Flashtronics  
postbus 104  
2600 AC Delft  
tel. 015 - 1427 25

# FLASHTRONICS



Flashtronics, compleet in componenten, biedt dit super modem voor de super-lage-prijs van f 450,- incl. btw.  
Voorraad beperkt, bestel snel!  
Dit Flashtronics modem is een krachtige interface voor de IBM personal-computer-familie (PC, XT, AT). Het modem heeft een ingebouwde microprocessor en een VLSI single chip modem. Het zorgt dat uw computer kan communiceren met andere computers of kan deelnemen aan een timesharing system.

- Standaard gegevens
- Compatible met Bell 103, Bell 212A, CCITT V21, CCITT V22
  - 0-300 bps, 1200 bps
  - Half duplex/full duplex
  - HAYES compatible (nieuwe HAYES AT commandset ingebouwd)
  - Puls of toon kiezen
  - Auto answering, auto connection
  - Programmeerbare communicatie parameters (Band rate, Data bit, Stop bit, parity)

- Twee ingebouwde telefoon jacks
- Ingebouwde, regelbare, speaker
- VLSI modem chip en modem controller (Sieffla)
- Half size, past in uw PC short slot
- 300 bps frequency shift keyed, 1200 bps face shift keyed
- Compatible met standaard communicatie software (smart COM V21, crosstalk, PC talk, perfect link, comm)

**SPECIALE AANBIEDING**

**Rust uw computer uit met deze unieke Genius Mouse**

Een accurate, eenvoudig te bedienen, multifunctionele 'muis' Werkt met DBase III, Lotus 123, Multiplan, Super Calc 3, Visicalc, Wordstar, Autocad, Pc paint, etc.



**GM4** van f 329 voor **f 259**  
incl. BTW. Compleet met RS 232 interface

## Inbouw Modem

voor IBM-compatibles

van f 580,- nu **f 450** inclusief btw

**bestellen**  
per briefkaart of telefonisch bij Flashtronics, postbus 104, 2600 AC Delft, telefoon 015 - 14 27 25.

**prijzen**  
inclusief 20% btw, wijzigingen voorbehouden.

**leveringen**  
alle leveringen geschieden volgens de door ons bij de arrondissementrechtbank te Den Haag gedeponeerde voorwaarden nummer 63-1985

**COMPLEET IN COMPONENTEN BEL: 015-142725**



# ELEKTUUR special

# MSX

## hard- & software

### **zelfbouw- ontwerpen:**

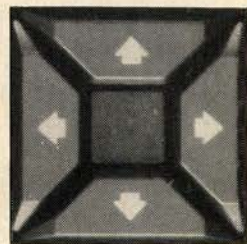
6-voudige A/D-omzetter  
MSX-cartridge-print  
multi-slot-kaart

### **informatie:**

MSX-2-details  
RS-232-interface  
LOGO voor MSX

### **veel programma's:**

o.a. break out,  
disk-kopieer-systeem,  
kleiduvenschieten,  
screenloader,  
memory



Deze MSX-uitgave kost f 14,75/Bfrs. 290 en is verkrijgbaar bij elektronica-detailhandel en kiosk.

Of bestel de special rechtstreeks bij Elektuur (verzendkosten f 2,50/Bfrs. 50).  
Gebruik de bestelkaart achterin het blad.

# De keuze is aan u:

## IBM COMPATIBLE

- 100% XT-compatible
  - 640 K RAM
  - 2 diskdrives
  - Colorgraphicskaart
  - Multi i/o, aansluitingen, 2 diskdrives, parallel centronics, RS-232, clock
  - Toetsenbord met functietoetsen
  - Monochromemonitor 22 Mhz. amber/groen
  - Eigen boot ROM
  - 150 W voeding
- f 2.595,-**

Let op: 's-Maandags gesloten!!!

Alle prijzen inclusief B.T.W.

Wij verzenden natuurlijk ook onder rembours.

- 100% XT-compatible
  - 640 K RAM
  - 1 diskdrive
  - Colorgraphicskaart
  - Multi i/o, aansluitingen, 2 diskdrives, parallel centronics, RS-232, clock
  - Toetsenbord met functietoetsen
  - Monochromemonitor 22 Mhz. amber/groen
  - Eigen boot ROM
  - 150 W voeding
  - 20 Mb harddisk incl. controller en software
  - Bij aanschaf van een systeem bieden wij de mogelijkheid tot het volgen van een MS/DOS cursus à f 25,-
- f 3.795,-**

Broekwegzijde 124  
2725 PE ZOETERMEER  
tel.: 079-314533/079-417229

Openingstijden:  
dinsdag t/m vrijdag 9.00-18.00 uur  
zaterdag 9.00-17.00 uur  
vrijdag koopavond  
maandag gesloten

**Micro  
Mind**

Klapdorp 67  
2000 ANTWERPEN  
tel.: 03/233.67.90

Openingstijden:  
dinsdag t/m donderdag  
+ zaterdag 10.00-18.00 uur  
vrijdag 10.00-19.00 uur  
maandag gesloten

prijswijzigingen voorbehouden!!!

# nieuw van elektuur



## SOUND SAMPLER

Geluidcreaties — dat is het doel van de Sound Sampler en het thema van dit boek. Zowel natuurlijke als elektronische geluiden kunnen met behulp van dit nieuwe apparaat opgeslagen, gemodificeerd en uiteindelijk op een toetsenbord gespeeld worden. De Sound Sampler digitaliseert elk gewenst geluid en slaat het elektronisch op. Dit geluid kan men nu in iedere gewenste toonhoogte en zo vaak als men wil laten horen.

In verbinding met een eenvoudige homecomputer kan de Sound Sampler nog veel meer. Het opgeslagen geluid kan grafisch op het scherm verschijnen en is met behulp van de computer doelgericht veranderbaar.

In dit boek wordt u verteld hoe u zo'n apparaat goedkoop zelf kunt bouwen. Print-layouts onderdelenlijsten, een praktische gedetailleerde bouwhandleiding en een nadere bespreking van eventuele opbouwfouten, helpen zelfs de nog niet zo ervaren elektronicus bij het bouwen van dit best gecompliceerde apparaat.

De omvangrijke software met vier verschillende geluidssynthesen wordt diepgaand besproken. Bij dit boek zijn verschillende uitbreidingen van de Sound Sampler en de software tegen gunstige voorwaarden leverbaar.

207 pagina's  
ISBN 3-921608-44-9  
Prijs f 39,00/ Bfrs. 780

Dit betreft een Duitstalige uitgave.

**BESTELLEN:** Gebruik de bestelkaart achterin dit tijdschrift.



# DE WERELD VAN DE MODERNE ELEKTRONICA NU ONDER HANDBEREIK VAN IEDEREEN PRAKTISCH, OVERZICHTELIJK, ACTUEEL

## HOBBY ELEKTRONICA

**Alles voor uw hobby in één boekwerk!**  
De tijd van het zoeken in stapels tijdschriften is nu voorbij. Hobby Elektronica geeft u alles wat u voor uw hobby nodig heeft. Overzichtelijk geordend. Helder geschreven.

Een greep uit de inhoud van het 363 pagina's tellende basiswerk.

### • Deel 3 Principes

Weerstand, condensatoren, spoelen/inductie, thermistoren, NTC-weerstand, Diodes/Zenerdiodes, Bipolaire transistor, FET, Triacs/diodes, LED's, LCD's.

### • Deel 4 Voorbeeldschakelingen

Microcomputer MPS 65 met minicursus en programma, VHF/UHF hoogfrequent-generator, dBm-meter voor HF-meting, intervalschakelaar, testapparatuur voor 4,5 en 6 cilindermotoren, autoalarm, boosterversterker voor autoradio's, modelbouw en afstandsbesturings-schakeling, kinderkamerbewaking, voedingsschakeling.

### • Deel 5 Reparatiehandleidingen en Foutenanalyses

Functie en werking van (K)TV-ontvangers (met schema's), audio, hifi-apparatuur.

### • Deel 6 Datahandboek

Transistoren met functieomschrijvingen en aansluitingen, vergelijkingstabel van transistoren uit de VS, Europa en Japan, Thyristoren, Triac's en IC's.

## HOBBY ELEKTRONICA

Naslagwerk met 14 hoofdstukken, 363 pag. op formaat A4 (21x29,7 cm). Prijs f 99,- (inkl. b.t.w. exkl. porto).

Ter kennismaking met het aanvullingen-systeem de eerste aanvulling GRATIS. Aanvullingen verschijnen elke 2 à 3 maanden (omvang 120 pagina's, prijs f 55,- exkl. porto).

**HOBBY ELEKTRONICA** is een losbladige uitgave: door de aanvullingen blijft u zo op de hoogte van nieuwe ontwikkelingen. Dankzij Lezerscontactkaarten kunt u uw elektronica-problemen ook nog voorleggen aan de redactie!

## ACTUEEL IC-HANDBOEK

**Onontbeerlijk bij reparaties en bouwschema's ....**

Bij het zoeken naar de oplossingen van storingen komt het vaak voor dat men stuit op IC's waarvan de functie en gegevens u aanvankelijk onbekend zijn. In dit soort gevallen kan het Actueel I.C.-Handboek u uitkomst bieden. Op basis van de type-aanduiding vindt u in het numerieke overzicht diverse digitale en lineaire IC's, met daarbij de eventueel vervangende typen.

**...Ideaal voor nieuwe ontwikkelingen van elektronische apparaten en schakelingen ....**

U wilt uw microcomputer met een zelfgebouwde printerschakeling uitbreiden. Voor uw schakelingsontwerp geeft dit handboek u naar functies gerangschikt, de volgende informatie omtrent IC's:

### Aansluitgegevens

Impulsvertragingstijd, belastbaarheid, ingangsimpedantie, uitgangsbelaasting, typevariaties, interne schakelingen, temperatuurbereiken, paracitaire capaciteiten, producenten.

### Computerbouwelementen

schakelingsapplicatie en testschakelingen, beschrijving van de diverse functies, maximale frequentie, verwijzing naar gelijkwaardige typen, adressen van leveranciers en installatievoorbeelden.

### ACTUEEL IC-HANDBOEK

Luxe A4 ringband met ca. 350 pagina's bestelnummer 3500

Prijs f 99,- inkl. b.t.w., exkl. porto.

elke 3 maanden wordt dit naslagwerk tot wederopzegging met de nieuwste gegevens inclusief uitvoerige beschrijvingen uitgebreid. Prijs per aanvulling f 55,-

**EERSTE AANVULLING GRATIS!**

**Hobby-Elektronica**

Praktijkboek voor de Elektronica Hobbyist met schema's en voorbeelden

formaat 21x29,7 cm

**NU f 99,-**

**Actueel I.C.-Handboek**

Een systematisch opbouwwerk met een overzicht van de belangrijkste I.C.'s, hun kenmerken en aansluitingen.

**KWALITEITS GARANTIE**

WEKA'S NASLAGWERKEN ZIJN UP-TO-DATE EN OVERZICHTELIJK. HET ABONNEMENT OP DE AANVULLINGEN KUNT U ALTIJD DIRECT OPZEGGEN.

**WEKA UITGEVERIJ B.V.**

Postbus 61196  
1005 HD Amsterdam  
Tel. 020 - 867131

**UW BESTELLING OP BIJGAANDE ANTWOORDKAART**

WAARMEE U OOK INFORMATIE KUNT VRAGEN OVER ONZE ANDERE UITGAVEN

# ELEKTUUR abonnementenkaart

Ik neem een jaarabonnement à f 62,50 (Bfrs. 1290,—) en ontvang bovendien het tweeweekelijkse vakblad Elektronica Aktueel gratis!

Naam: .....  
 Adres: .....  
 Postcode/  
 Woonplaats: .....  
 Handtekening: .....

## ELEKTUUR VOOROP IN ELEKTRONICA

ET 283

## Elektuur boeken/printen/specials bestelkaart

Zie voor volledige informatie over elektuur-printen, frontplaten, softwarecassettes en paperware publicaties onze eps/ess pagina's voorin dit blad. Voor informatie m.b.t. de elektuur-boeken zie onze advertenties elders in dit blad.

Ik bestel het volgende:

Bestel-nr.	Omschrijving	Guldens	Bfrs.

Boektitel/opbergcassette/special(s)

Verzend- en administratiekosten	3,50	69
<b>totaal</b>		

Handtekening, \_\_\_\_\_

Prijswijzigingen voorbehouden.

Ik betaal nog niet maar wacht op uw acceptgirokaart

ET 283

Postzegel is niet nodig

**ULTI-BOARD** COMPUTER AIDED PCB DESIGN  
**OrCAD** Schematic Design

### ANTWOORDKAART

Firmanaam: .....

Afd.: ..... t.a.v.: .....

Adres: .....

Postcode: ..... Plaats: .....

OrCad demodisk  ULTiBoard demonstratie  
 OrCad Info  ULTiBoard Info

Geef onderstaand uw hardware configuratie aan:

PC  XT  AT Merk: .....

**Video:**  hercules  cga  ega  andere: .....

**Mouse:**  Microsoft compatible  andere: .....

**Plotter:**  HP compatible  andere: .....

post-  
zegel  
niet  
nodig

**WEKA UITGEVERIJ B.V.**  
**ANTWOORDNUMMER 15412**  
**1000 PZ AMSTERDAM**

Naam: \_\_\_\_\_  
 Adres: \_\_\_\_\_  
 P.C./Plaats: \_\_\_\_\_  
 Datum: \_\_\_\_\_ Handtekening \_\_\_\_\_

Zend mij bovendien :

**AKTUELE MICROCOMPUTER TECHNIEK**

Praktijkboek voor hobby en beroep met hard- en firmware beschrijvingen, flowcharts, software modellen en waardevolle adressen.

Naslagwerk in luxe A4

ringband met ca. 300 pag.

Prijs f 99,— inkl. BTW

Circa elk kwartaal tot wederopzegging een actualisering met 120 pag. à f 55,— inkl. BTW



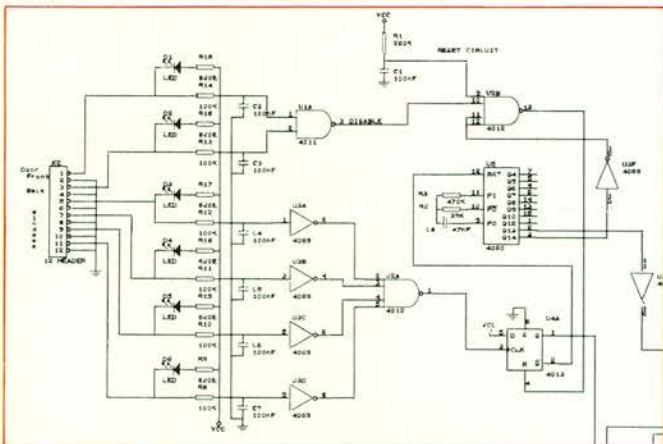
Tel. 020 - 86 71 31  
**WEKA UITGEVERIJ B.V.**

# OrCAD

## Schematic Design



Het low-cost (1795,-) OrCAD schema tekenpakket biedt een gelijkwaardige of betere performance dan de vele malen duurdere pakketten. **Vraag de gratis OrCad demodisk** aan om te ervaren hoe **productiviteit** en **kwaliteit** belangrijk kunnen toenemen. Alleen al het feit dat uw schema's voortaan **korrekt** en representatief zijn, is de investering meer dan waard.



**FEATURES:** ● Bibliotheek met ruim 2700 symbolen ● Auto-panning, 5 'zoom' levels ● Roteren en spiegelen; De Morgan equivalenten ● Ongelimiteerde hiërarchische structuur ● Netlist output voor PCB-design; componentenlijst ● Design check, o.a. op aangesloten pinnen ● Rubber banding; tag & drag moving, step en repeat ● Uitvoerig manual (incl. tutorial in ringband) ● Support voor vrijwel alle graphics boards, monochrome en kleur, 'mouses', printers en plotters

**POST ELECTRONICS** Energiestraat 36, 1411 AT Naarden, Tel. 02159-41774\*, Telex 73415

Uitgeverij. Elektuur b.v.  
Antwoordnummer 1  
6160 VK BEEK (L)  
Nederland

binnen  
Nederland  
geen postzegel  
nodig

## JA ik wil meer maken van mijn hobby

Zend mij **per omgaande** rechtstreeks / via de boekhandel\* het aangekruiste werk. Over de actualiseringen hoef ik mij geen zorgen te maken. Tot wederopzegging ontvang ik ca. vier maal per jaar een aanvulling à f 55,-. Na ontvangst van uw faktuur betaal ik het verschuldigde bedrag per bank / giro of met mijn cardrekening van:

American Express  Diners Club  Eurocard  Visa

nr.

\* boekhandel

### HOBBY ELEKTRONICA

Naslagwerk in luxe A4 ringband met ca. 350 pag.  
Prijs f 99,- inkl. BTW  
+ 1e aanvulling GRATIS



### ACTUEEL IC-HANDBOEK

Naslagwerk in luxe A4 ringband met ca. 350 pag.  
Prijs f 99,- inkl. BTW

Bovendien wens ik nadere informatie over :

- Van Basic tot Machinetaal op Commodore 64
- Het Zwaardere Werk op de Commodore 64
- Reparatiehandboek Elektrische en Elektronische Apparaten

s.v.p. invullen in blokletters

naam: \_\_\_\_\_

adres: \_\_\_\_\_

postcode: \_\_\_\_\_

woonplaats: \_\_\_\_\_

datum: \_\_\_\_\_

abonnee  ja  nee

Uitgeverij. Elektuur b.v.  
Antwoordnummer 1  
6160 VK BEEK (L)  
Nederland

binnen  
Nederland  
geen postzegel  
nodig



# ULTI-BOARD

## COMPUTER AIDED PCB DESIGN

ULTI-Board is het optimale hulpmiddel voor de printontwerper om zijn taak **sneller** en **foutloos** uit te voeren.

In tegenstelling tot op kostbare hardware geïmplementeerde pakketten, is ULTI-Board geoptimaliseerd op een IBM XT/AT (of compatible) met 640 K RAM, minimaal een EGA-board en een mouse. ULTI-Board is een krachtige tool voor ontwerpers die hun produktiviteit willen verbeteren en de kwaliteit van hun ontwerpen onder controle willen hebben.

### FEATURES:

#### Snelle Real Time design rule check

voorkomt verkeerde verbindingen naar andere netten en garandeert de gespecificeerde minimum-afstand tussen sporen en eilanden **tijdens het lay-outen**.

#### Krachtige grafische editing

voor het plaatsen, verwijderen en verplaatsen van sporen, VIA's en componenten, d.m.v. rubber banding & rats nesting, op een voor de ontwerper logische wijze met minimale handling.

#### Plaatsings-optimalisering

laat **direct** de kortste verbindingen op het scherm zien bij het verplaatsen van een component, waardoor een optimale plaatsing wordt gewaarborgd - in tegenstelling tot systemen met uitsluitend rubber banding - .

#### EGA of HI-RES color graphics

resolutie van 640 x 350 (EGA) tot 2048 x 2048 (hi-res.) in 16 kleuren.

#### Multilayer

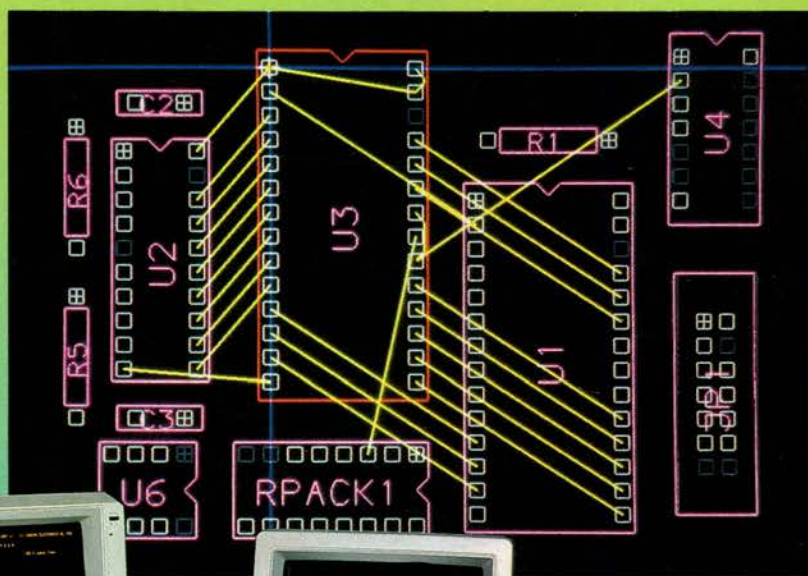
tot 20 layers; **real time** design rule check op alle lagen **tegelijktijd**.

#### On-line help

direkte assistentie bij het deel van ULTI-Board wat u op dat moment gebruikt.

#### Werkt met twee beeldschermen

optimale user-info & reserveert het hi-res kleurenscherm voor het ontwerp.



#### Incremental updating

Het wijzigen van een bestaand ontwerp geschiedt door de 'nieuwe' netlist in het 'oude' ontwerp in te lezen. Redesigns kunnen dan snel en foutloos (design check) worden doorgevoerd.

### OPTIES:

#### Geavanceerde Auto-Router

multiple-strategy routing voor een geoptimaliseerde layout en minimaal aantal VIA's.

#### Real Time panning & zooming

beschikbaar op hi-res graphics boards, o.a. Artist-1.

#### Gerber photoplotter interface

voor artwork d.m.v. een fotoplotter; boorband-output en HP/HP penplotters worden ondersteund.

#### Netlist

en componentenoverdracht vanuit OrCad, Workview en DASH

Betaalbaar  
vanaf **f 13.700,-**

Gebruik de antwoordkaart (achterin dit blad) en vraag meer informatie aan

## POST ELECTRONICS

Energijstraat 36, 1411 AT Naarden, Tel. 02159-41774\*, Telex 73415